

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDO LORENZINI

**EFEITOS TARDIOS DA TORÇÃO TESTICULAR SOBRE A
ESPERMATOGÊNESE DO TESTÍCULO CONTRALATERAL E O VALOR
PREVENTIVO DA ORQUIEPIDIDIMECTOMIA DO TESTÍCULO TORCIDO
EM RATOS PÚBERES**

**CURITIBA
2012**

FERNANDO LORENZINI

EFEITOS TARDIOS DA TORÇÃO TESTICULAR SOBRE A
ESPERMATOGÊNESE DO TESTÍCULO CONTRALATERAL E O VALOR
PREVENTIVO DA ORQUIEPIDIDIMECTOMIA DO TESTÍCULO TORCIDO
EM RATOS PÚBERES

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau acadêmico de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Renato Tambara Filho

Coordenador: Prof. Dr. Antônio Carlos L. Campos

CURITIBA
2012

Lorenzini, Fernando

Efeitos tardios da torção testicular sobre a espermatogênese do testículo contralateral e o valor preventivo da orquiepididimectomia do testículo torcido em ratos púberes / Fernando Lorenzini. – Curitiba, 2012.

119 f.: il. (color.).

Orientador: Prof. Dr. Renato Tambara Filho.

Tese (Doutorado em Clínica Cirúrgica) – Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná.

1.Torsão testicular. 2. Testículo contralateral. 3. Espermatogênese. 4.Testículo. 5. Ratos. I. Título.

NLM: WJ 830



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA
NÍVEL - MESTRADO E DOUTORADO


Ata do julgamento da 149ª Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, referente ao aluno **FERNANDO LORENZINI** sob o **Título** EFEITOS TARDIOS DA TORÇÃO TESTICULAR SOBRE A ESPERMATOGÊNESE DO TESTÍCULO CONTRALATERAL E O VALOR PREVENTIVO DA ORQUIEPIDIDIMECTOMIA DO TESTÍCULO TORCIDO EM RATOS PÚBERES **Linha de Pesquisa:** Diagnóstico e Avaliação das Repercussões da Resposta Inflamatória Clínica e Experimental em Cirurgia. **Área de Concentração:** Clínica Cirúrgica, tendo como orientador Prof. Dr. Renato Tâmbara Filho.

Às sete horas e trinta minutos do dia seis de julho de dois mil e doze no Auditório da CAD 7º andar sala 701 do prédio central do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, reuniu-se, em sessão pública, a Banca Examinadora de Avaliação composta pelos Professores Doutores Christiano Machado, Anderson Joel Martino Andrade, Rogério de Fraga, Luiz Sérgio Santos e Luiz Edison Slongo sendo este último Presidente da Banca. Aberta a sessão, foi apresentada pelo Prof. Dr. Jorge Eduardo Fouto Matias, Vice-coordenador do Programa, a documentação probatória do cumprimento pelo candidato das exigências legais que lhe facultam submeter-se à avaliação da tese, como última etapa à sua titulação no Programa. A seguir o Presidente da Banca Examinadora convidou o candidato a apresentar oralmente resumo de sua tese no prazo máximo de trinta minutos para demonstração de sua capacidade didática e para melhor conhecimento do tema por parte da audiência composta de professores, médicos, alunos, familiares e demais interessados. Seguiu-se a arguição e imediata resposta pelo candidato, sucessivamente pelos componentes da Banca Examinadora. Obedecido o tempo máximo de vinte minutos para a arguição e igual tempo para cada resposta. Terminada a etapa de arguição, reuniu-se a Banca Examinadora em sala reservada para atribuição das notas, dos conceitos e lavratura do Parecer Conjunto. O candidato foi **APROVADO** considerando-se os parâmetros vigentes estabelecidos pelo programa e regidos pela legislação pertinente da instituição. Voltando à Sala de Sessão, o Senhor Presidente da Banca Examinadora leu os conceitos do Parecer Conjunto e deu por encerrada a sessão. E para constar, eu, Regina Aparecida Sass Marques, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada será assinada pelos componentes da Banca Examinadora.


Christiano Machado


Rogério de Fraga


Anderson Joel Martino Andrade


Luiz Sérgio Santos


Luiz Edison Slongo



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA
NÍVEL MESTRADO - DOUTORADO

**PARECER CONJUNTO DA BANCA EXAMINADORA
DA AVALIAÇÃO DA TESE DE DOUTORADO**

Aluno **FERNANDO LORENZINI**

Título da tese: EFEITOS TARDIOS DA TORÇÃO TESTICULAR SOBRE A
ESPERMATOGÊNESE DO TESTÍCULO CONTRALATERAL E O VALOR
PREVENTIVO DA ORQUIEPIDIDIMECTOMIA DO TESTÍCULO TORCIDO EM
RATOS PÚBERES

CONCEITOS EMITIDOS

MEMBROS	CONCEITO	EQUIVALÊNCIA
Christiano Machado	A	10
Anderson Joel Martino Andrade	A	10
Rogério de Fraga	A	10
Luiz Sérgio Santos	A	10
Luiz Edison Slongo	A	10

CONCEITO FINAL DE AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Conceito: A. Equivalência: 10

Curitiba, 06 de julho de 2012.

MEMBROS	ASSINATURA
Christiano Machado	
Anderson Joel Martino Andrade	
Rogério de Fraga	
Luiz Sérgio Santos	
Luiz Edison Slongo	

À esposa Maria Regina e à filha Mariana.
Aos meus pais (*in memoriam*) e família.
Por todos os momentos de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao professor doutor Rentato Tambara Filho pela sua orientação, confiança, apoio e incentivo.

Ao professor doutor Jorge Eduardo Fouto Matias pela sua acolhida, confiança e colaboração e dedicação em várias fases desta pesquisa.

À doutora Regina Paula Xavier Gomes pela sua colaboração e dedicação ao estudo histológico.

Ao professor doutor Anderson Martino Andrade pela sua colaboração ao estudo da espermatogênese do rato e sua dedicação ao ensino do processamento das imagens digitalizadas.

Ao doutorando Thomas Rolf Erdmann, do curso de medicina da Universidade Federal do Paraná, pelo auxílio incondicional durante os todos os procedimentos experimentais.

Aos técnicos Sr. Álvaro, Sr. Carlos e Sr. Osmar, do Centro de Pesquisas Cirúrgicas Dr. Egas Penteado Izique, pelo auxílio laboratorial e cuidados dispensados aos ratos.

Aos colegas de trabalho do Serviço de Urologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná: doutores Luiz Carlos de Almeida Rocha, Luiz Fernando Gonzaga Moura, Renato Tambara Filho, Luiz Edison Slongo, Luiz Sérgio Santos, Agenor Silva, Rogério Ribas, Sidney Breviglieri, Manoel Guimarães e secretária Lúcia Helena, pela amizade e companheirismo.

Ao professor Luiz Augusto Esmanhotto pelo estudo estatístico.

À professora Dagmara Calixto pela revisão da língua portuguesa.

À professora Isabella Kenfield pela revisão da língua inglesa.

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Em especial aos ratos deste estudo, pelas suas doações inconscientes e incondicionais, em prol dos avanços científicos para a humanidade.

“Buscai o conhecimento e ele vos libertará”.

João, 8: 32

RESUMO

A literatura permanece controversa se a torção testicular causa lesões tardias sobre a espermatogênese do testículo contralateral. Este estudo experimental tem por objetivos determinar se a torção testicular causa efeitos tardios sobre a espermatogênese do testículo contralateral e se a orquiepididimectomia do testículo torcido poderia preveni-los, usando parâmetros específicos da espermatogênese para elucidar os resultados conflitantes na literatura. Foram selecionados aleatoriamente 74 ratos machos púberes da linhagem *Wistar*. O grupo experimental foi composto por 40 ratos, divididos em quatro subgrupos, submetidos à torção anti-horária de 1.080 graus do testículo esquerdo e sua fixação intraescrotal no início do experimento, e à orquiepididimectomia esquerda com 01, 05, 10 e 90 dias, respectivamente. O grupo controle foi composto por 24 ratos, divididos em quatro subgrupos de cirurgias simuladas. Um subgrupo controle adicional foi constituído pelos dez ratos restantes submetidos unicamente à orquiepididimectomia esquerda no início do experimento. Aos 90 dias, os testículos contralaterais dos subgrupos experimentais e controles foram ressecados para avaliação dos parâmetros de suas espermatogêneses: peso testicular, diâmetro do túbulo seminífero, graduação de Johnsen e contagem diferencial das células germinativas. O valor final de cada parâmetro histológico foi igual à média de seus valores em dez secções transversais dos túbulos seminíferos, avaliados nos estágios VII e VIII do ciclo do epitélio seminífero. O grau elevado da torção do testículo esquerdo foi considerado efetivo, confirmado pelas diferentes fases da necrose coagulativa do parênquima testicular ipsilateral. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os subgrupos experimentais e controles para todos os parâmetros analisados da espermatogênese dos testículos contralaterais (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0.05$). Este estudo concluiu que a torção testicular não causa efeitos tardios sobre a espermatogênese do testículo contralateral em ratos púberes e a orquiepididimectomia do testículo torcido não é necessária para fins preventivos da espermatogênese contralateral.

Palavras chaves: Torção testicular. Testículo contralateral. Espermatogênese. Testículo. Ratos.

ABSTRACT

The literature remains controversial whether the unilateral testicular torsion causes long-term effects on the spermatogenesis of the contralateral testis. The objectives of this experimental study are to determine whether the testicular torsion causes long-term effects on the spermatogenesis of the contralateral testis, and whether the orchiepididymectomy of the twisted testis could prevent them, using specific spermatogenesis parameters to elucidate the conflicting results in the literature. Seventy-four pubertal male *Wistar* rats were randomly selected. The experimental group consisted of 40 rats, divided into four subgroups, submitted to 1,080 degrees counterclockwise left testicular torsion and its scrotal fixation at the beginning of the experiment, and left orchiepididymectomy at 01, 05, 10 and 90 days, respectively. The control group consisted of 24 rats, divided into four sham operation control subgroups. An additional control subgroup consisted of the ten remaining rats, submitted only to the left orchiepididymectomy at the beginning. At 90 days, the contralateral testes of the experimental and control subgroups were collected for the evaluation of their spermatogenesis parameters: testicular weight, seminiferous tubular diameter, Johnsen score and differential counting of the germ cells. The final value of each right testis histological parameter was the average of their measurements in ten cross-sections of the seminiferous tubules, evaluated at stages VII and VIII of the seminiferous epithelium cycle. The high degree of the left testicular torsion exhibited the histological stages of the coagulation necrosis of its ipsilateral testicular parenchyma. No statistically significant differences were observed among the experimental and control subgroups for all of the spermatogenesis parameters of the contralateral testes (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0.05$). This study demonstrates that testicular torsion does not cause long-term effects on the spermatogenesis of the contralateral testis in pubertal rats, and the orchiepididymectomy of the twisted testis is not necessary for preventive purposes for the contralateral spermatogenesis.

Keywords: Testicular torsion. Contralateral testis. Spermatogenesis. Testis. Rats.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – TORÇÃO TESTICULAR ESQUERDA DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS (RATO N°. 11)	29
FIGURA 2 – FOTOGRAFIAS A, B, C, D DOS TESTÍCULOS ESQUERDOS TORCIDOS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS, POR 1, 5, 10 E 90 DIAS, RESPECTIVAMENTE	38
FIGURA 3 – FOTOGRAFIA DO TESTÍCULO ESQUERDO DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS, IMEDIATAMENTE ANTES DA SUA TORÇÃO (A) E TORCIDO POR 90 DIAS (B) (RATO N°. 35)	39
FIGURA 4 – ASPECTO MICROSCÓPICO DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO POR UM DIA (RATO N°. 10) (HE, 200X)	40
FIGURA 5 – ASPECTO MICROSCÓPICO DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO POR CINCO DIAS (RATO N°. 10) (HE, 200X)	40
FIGURA 6 – ASPECTO MICROSCÓPICO DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO POR DEZ DIAS (RATO N°. 10) (HE, 200X)	41
FIGURA 7 – ASPECTO MICROSCÓPICO DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO POR 90 DIAS (RATO N°. 10) (HE, 200X)	41
FIGURA 8 – FOTOGRAFIA DO TESTÍCULO DIREITO AOS 90 DIAS DO EXPERIMENTO EXIBINDO AS SUAS CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DENTRO DOS LIMITES DE NORMALIDADE (RATO N°. 37)	42

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DESENHO DO ESTUDO DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS	25
QUADRO 2 – DESENHO DO ESTUDO DOS SUBGRUPOS CONTROLES	27

LISTA DAS TABELAS

TABELA 1 – PESO MÉDIO DOS RATOS DOS SUBGRUPOS CONTROLES DE CIRURGIAS SIMULADAS	36
TABELA 2 – PESO MÉDIO DOS RATOS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS E CONTROLES	37
TABELA 3 – RESULTADOS DOS PARÂMETROS DA ESPERMATOGÊNESE DOS TESTÍCULOS CONTRALATERAIS DOS SUBGRUPOS CONTROLES DE CIRURGIAS SIMULADAS	44
TABELA 4 – RESULTADOS DOS PARÂMETROS DA ESPERMATOGÊNESE DOS TESTÍCULOS CONTRALATERAIS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS E CONTROLES	45

LISTA DE SIGLAS

CES	- Ciclo do epitélio seminífero
DTS	- Diâmetro do túbulo seminífero
DER	- Diâmetro do núcleo da espermatíde redonda
DEPP	- Diâmetro do núcleo do espermátócito primário em paquíteno
GC	- Grupo controle
GE	- Grupo experimental
HE	- Hematoxilina e eosina
NcEPP/TS	- Número corrigido de espermátócitos primários em paquíteno por secção transversal do túbulo seminífero
NcER/TS	- Número corrigido de espermatídes redondas por secção transversal do túbulo seminífero
NEPP/TS	- Número de espermátócitos primários em paquíteno por secção transversal do túbulo seminífero
NER/TS	- Número de espermatídes redondas por secção transversal do túbulo seminífero
SGE	- Subgrupo experimental
SGE.n	- Subgrupo experimental correspondente às orquiepididimectomias esquerdas realizadas no enésimo dia após as torções testiculares
SGC.OE	- Subgrupo controle de orquiepididimectomias esquerdas
SGC.CS	- Subgrupo controle de cirurgias simuladas
SGC.CS.n	- Subgrupo controle de cirurgias simuladas correspondente às orquiepididimectomias esquerdas realizadas no enésimo dia após as fixações testiculares
TD	- Testículo direito
TD.n	- Testículo direito do enésimo rato
TE	- Testículo esquerdo
TE.n	- Testículo esquerdo do enésimo rato
TS	- Túbulo seminífero

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Ed.	- Editora
<i>et al.</i>	- <i>Et alli</i>
g	- Grama
ml	- Mililitro
n	- Número
p.	- Página
s	- Desvio padrão
v.	- Volume da publicação científica
\bar{x}	- Média aritmética
μm	- Micrômetro
>	- Maior
<	- Menor
\leq	- Menor ou igual
\geq	- Maior ou igual
$^{\circ}\text{C}$	- Graus Célsius

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 OBJETIVOS	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 ASPECTOS UROLÓGICOS	17
2.2 EFEITOS DA TORÇÃO TESTICULAR SOBRE A ESPERMATOGÊNESE DO TESTÍCULO CONTRALATERAL	21
3 MATERIAL E MÉTODO	23
3.1 MODELO ANIMAL	23
3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	24
3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	24
3.4 DESENHO DO EXPERIMENTO	24
3.4.1 Grupo experimental	24
3.4.2 Grupo controle	26
3.4.2.1 Subgrupos controles de cirurgias simuladas	26
3.4.2.2 Subgrupo controle de orquiepididimectomias esquerdas	26
3.5 TÉCNICA OPERATÓRIA	28
3.5.1 Determinação dos pesos dos animais	28
3.5.2 Ato anestésico	28
3.5.3 Preparo e posição dos animais	28
3.5.4 Descrição do ato operatório do grupo experimental	28
3.5.5 Descrição do ato operatório do grupo controle	30
3.5.5.1 Subgrupos controles de cirurgias simuladas	30
3.5.5.2 Subgrupo controle de orquiepididimectomias esquerdas	31
3.6 CUIDADOS PÓS-OPERATÓRIOS DOS ANIMAIS	31
3.7 PROCESSAMENTO HISTOLÓGICO	32
3.8 AVALIAÇÃO DOS TESTÍCULOS ESQUERDOS TORCIDOS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS	32
3.9 AVALIAÇÃO DOS TESTÍCULOS CONTRALATERAIS AOS 90 DIAS DO EXPERIMENTO	33
3.9.1 Aspectos macroscópicos	33
3.9.2 Parâmetros da espermatogênese	33
3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA	34
4 RESULTADOS	35
4.1 PERDA DE ANIMAIS	35
4.2 PESOS DOS RATOS	35
4.2.1 Pesos individuais dos ratos	35
4.2.2 Subgrupos controles de cirurgias simuladas	35
4.2.3 Subgrupos experimentais e controles	36
4.3 TESTÍCULOS ESQUERDOS TORCIDOS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS	38
4.3.1 Avaliação macroscópica	38
4.3.2 Avaliação microscópica	39

4.4 TESTÍCULOS CONTRALATERAIS AOS 90 DIAS DO EXPERIMENTO: ASPECTOS MACROSCÓPICOS	42
4.5 TESTÍCULOS CONTRALATERAIS AOS 90 DIAS DO EXPERIMENTO: PARÂMETROS DA ESPERMATOGÊNESE	43
4.5.1 Parâmetros individuais	43
4.5.2 Subgrupos controles de cirurgias simuladas	43
4.5.3 Subgrupos experimentais e controles	44
5 DISCUSSÃO	46
5.1 DESENHO EXPERIMENTAL	46
5.2 PARÂMETROS DA ESPERMATOGÊNESE DOS TESTÍCULOS CONTRALATERAIS E ORQUIEPIDIDIMECTOMIA PREVENTIVA DO TESTÍCULO TORCIDO	48
5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	50
6 CONCLUSÕES	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICES	57
ANEXOS	116

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

A torção testicular é a afecção mais importante das emergências escrotais devido ao alto risco de lesões permanentes ao testículo torcido e ao testículo contralateral (MANSBACH; FORBES; PETERS, 2005, p.1167-1171; ARAP *et al.*, 2007, p. 528-532; TASKINEN; TASKINEN; RINTALA, 2008, p. 210-213). Trata-se de uma emergência urológica comum durante a puberdade, com uma incidência anual de aproximadamente 1/4.000 homens com menos de 25 anos de idade (ANDERSON; WILLIAMSON, 1988, p. 988-992), ocorrendo com maior frequência exatamente na mesma faixa etária em que o jovem está processando a sua autoafirmação psicológica sexual e a espermatogônia está iniciando o seu desenvolvimento para formar espermatozoides.

Como a torção do testículo usualmente causa lesões severas e permanentes para a espermatogênese ipsilateral devido à necrose de suas células germinativas, a preservação da espermatogênese do testículo contralateral é essencial para preservar a fertilidade do paciente.

Na literatura é reconhecido o fato de que a torção testicular causa lesões precoces sobre a espermatogênese do testículo contralateral, tais como: a diminuição do peso testicular, hipoespermatogênese, diminuição do diâmetro do túbulo seminífero, diminuição da graduação de Johnsen (JOHNSEN, 1970, p. 2-25), apoptose e fragmentação do DNA das células germinativas, edema intersticial e a desorganização do epitélio seminífero (AYDIN *et al.*, 1997, p. 661-665; JEONG *et al.*, 2008, p. 223-223; YILDIZ *et al.*, 2011, p. 137-142; SHIMIZU *et al.*, 2011, p. 268-275). Entretanto, existem poucos estudos na literatura, sendo que todos apresentam resultados conflitantes quanto a determinar se a torção testicular causa lesões permanentes (efeitos tardios) sobre a espermatogênese do testículo contralateral e a orquiepididimectomia do testículo torcido poderia preveni-las (TURNER, 1985, p. 65-72; TARHAN; YILDIZ; KUYUMCUOGLU, 1996, p. 359-366; PRILLAMAN; TURNER, 1997, p. 340-345;

KOSAR *et al.*, 1997, p. 351-356; TANDER *et al.*, 1988, p. 14-16; VIGUERAS *et al.*, 2004, p. 313-320; SUN *et al.*, 2006, p. 275-278).

Muitas teorias têm sido sugeridas para explicar as lesões contralaterais da espermatogênese, tais como: a autoimunização induzida pelas células germinativas haplóides necróticas (HEINDEL; PAKYZ; CONSENTINO, 1990, p. 506-513), a produção de espécies reativas de oxigênio (PRILLAMAN; TURNER, 1997, p. 340-345; KOSAR *et al.*, 1997, p. 351-356; VIGUERAS *et al.*, 2004, p. 313-320) e o reflexo autonômico simpático contralateral (TANDER *et al.*, 1988, p. 14-16).

As informações a respeito destes efeitos tardios sobre a espermatogênese contralateral, e o valor preventivo da orquiepididimectomia do testículo torcido, seriam muito úteis para orientar duas circunstâncias comuns e importantes, ainda não esclarecidas na literatura, para o manejo cirúrgico da torção testicular: a primeira, se o testículo torcido, quando apresentar uma reperfusão parcial ou insuficiente durante a sua destorção cirúrgica, poderia ser deixado no interior da bolsa testicular ou deveria ser removido para prevenir ou minimizar as lesões tardias sobre a espermatogênese do testículo contralateral; a segunda, se o tempo decorrido, desde o início da torção testicular até a avaliação médica, é tão longo que o paciente se tornou assintomático e o testículo torcido estaria presumivelmente inviável, é se ainda deveria ser realizada a orquiepididimectomia com fins preventivos para a espermatogênese contralateral.

Uma forma de esclarecer se a torção testicular causa efeitos tardios sobre a espermatogênese do testículo contralateral, e se a orquiepididimectomia do testículo torcido poderia preveni-los, seria realizar de um estudo experimental, no qual haveria uma lesão isquêmica severa do testículo torcido para exacerbar quaisquer lesões sobre a espermatogênese do testículo contralateral, isquemia obtida através da torção testicular em grau elevado, para diminuir severamente o fluxo arterial testicular, mas este fluxo mantido ainda o suficiente para que ocorram as fases da necrose coagulativa do parênquima testicular ipsilateral. Esta torção deveria ser mantida por diferentes períodos de tempo, inclusive por tempo prolongado, para determinar se a torção testicular causa lesões tardias sobre a espermatogênese contralateral e, em quais destes tempos, a orquiepididimectomia do testículo torcido pode prevenir, de forma mais eficiente, estas lesões tardias. Os parâmetros de estudo deveriam ser específicos

da espermatogênese e analisados em estágios fixos do ciclo do epitélio seminífero que apresentassem o maior grau de sensibilidade às lesões. Finalmente, este estudo também deveria mimetizar as características mais frequentes da torção testicular no homem em relação à idade, ao lado e ao sentido da torção testicular.

Obedecendo-se o delineamento do desenho experimental exposto no parágrafo anterior, realizou-se o presente estudo experimental em ratos púberes submetidos à torção testicular esquerda no sentido anti-horário em grau elevado, por diferentes tempos, incluindo por tempo prolongado até a vida adulta, levando-se em conta os estágios do ciclo do epitélio seminífero, com o estudo de parâmetros específicos da espermatogênese em estágios fixos deste ciclo com maior sensibilidade às lesões.

1.2 OBJETIVOS

O presente estudo experimental, utilizando ratos púberes submetidos à torção testicular em grau elevado, por diferentes tempos até a vida adulta, levando-se em conta os estágios do ciclo do epitélio seminífero e o estudo de parâmetros específicos da espermatogênese, tem por objetivos:

- 1) Comprovar as fases da necrose coagulativa do parênquima testicular ipsilateral.
- 2) Determinar se a torção testicular causa lesões tardias sobre a espermatogênese do testículo contralateral.
- 3) Determinar se a orquiepididimectomia do testículo torcido poderia prevenir as lesões tardias sobre a espermatogênese contralateral.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ASPECTOS UROLÓGICOS

A torção testicular é a rotação do testículo, conjuntamente com o epidídimo e o cordão espermático, ao redor do seu eixo longitudinal.

A idade média dos pacientes acometidos é ao redor dos 14 anos, sendo o lado esquerdo mais frequentemente acometido em aproximadamente dois terços dos casos (SESSIONS *et al.*, 2003, p. 663-665; LIU *et al.*, 2007, p. 281-285). Atribui-se ao fator anatômico, representado pelo maior comprimento do cordão espermático do lado esquerdo e, conseqüentemente, também de sua veia espermática esquerda, como a principal razão de que a torção testicular é mais frequente à esquerda (GUIMARÃES; VASCONCELOS, 2002, p. 110-115).

Devido a menor pressão no interior das veias testiculares, bem como a menor espessura de suas paredes, estas sofrem oclusão de suas luzes antes das artérias. As principais lesões do parênquima testicular são causadas pela sua isquemia, as quais são representadas progressivamente pelas diferentes fases da necrose coagulativa. Entretanto, tanto a isquemia como a reperfusão do parênquima do testículo torcido são responsáveis também pela produção de substâncias tóxicas à espermatogênese, tanto para o testículo torcido como para o seu contralateral, tais como: radicais livres de oxigênio que causam a peroxidação lipídica das membranas celulares e a fragmentação do ácido desoxirribonucleico nuclear, citocinas pró-inflamatórias e anticorpos antiespermatozoides produzidos devido à absorção sanguínea dos produtos da necrose das células germinativas haploides por rotura da barreira hematotesticular (PRILLAMAN; TURNER, 1997, p. 340-345; HEINDEL; PAKYZ; CONSENTINO, 1990, p. 506-513; VIGUERAS *et al.*, 2004, p. 313-320).

As células germinativas possuem maior sensibilidade frente às agressões que as células de Sertoli e as intersticiais de Leydig. Dentro do epitélio germinativo, as células quanto mais superficiais, mais próximas do lúmen do túbulo seminífero e, portanto, mais maduras, usualmente são as primeiras a demonstrarem alterações histológicas frente às agressões, em ordem decrescente quanto ao grau destas

alterações: espermatozoide > espermátide alongada > espermátide redonda > espermatócido secundário > espermatócito primário > espermatogônia (JOHNSEN, 1970, p. 2-25; RUSSELL *et al.*, 1990, p. 1-40).

A etiologia da torção testicular é usualmente devida a um defeito anatômico, frequentemente bilateral, representado pela inserção alta da túnica vaginal no cordão espermático. Assim, o testículo fica suspenso livremente dentro da túnica vaginal, configuração esta também conhecida como “badalo de sino”, propiciando a sua rotação (SAMPAIO; FAVORITO; RODRIGUES, 2002, p. 36). Por esta razão, o pico de incidência da torção testicular é ao redor da puberdade, justamente quando a massa testicular aumenta rapidamente por estímulo das gonadotrofinas hipofisárias, predispondo a sua torção (CUCKOW; FRANK, 2000, p. 349-353).

O principal fator desencadeante da torção testicular é a contração brusca do músculo cremáster, muitas vezes durante o sono, principalmente em épocas climáticas de baixas temperaturas (SRINIVASAN *et al.*, 2007, p. 2585-2587). Como as fibras do músculo cremáster se fixam lateralmente à fáscia cremastérica, a rotação testicular é mais frequente no sentido interno, em aproximadamente dois terços dos casos (SESSIONS *et al.*, 2003, p. 663-665; LIU *et al.*, 2007, p. 281-285).

O menor tempo de torção, o diagnóstico imediato e a intervenção precoce constituem o tripé que determina a melhor forma de minimizar as lesões testiculares com as maiores taxas de resgate destes testículos (JONATHAN, *et al.*, 2005, p.1167-1171; MANSBACH; FORBES; PETERS; 2005, p.1167-1171). Entretanto, a torção testicular é frequentemente confundida com orquiepididimite e/ou o paciente demora muito tempo para procurar o atendimento médico, resultando em lesões irreversíveis da espermatogênese, atrofia testicular e baixa fertilidade na vida adulta (MANSBACH; FORBES; PETERS, 2005, p.1167-1171; TASKINEN; TASKINEN; RINTALA, 2008, p. 210-213).

O diagnóstico se baseia na história clínica detalhada, no exame físico com seus achados característicos e nos exames complementares de imagem que auxiliam a confirmação diagnóstica. Clinicamente o paciente apresenta dor escrotal aguda, de intensidade importante, geralmente com irradiação para a região inguinal e lombar

ipsilaterais, podendo estar acompanhada de náuseas e vômitos. Muitas vezes, existem episódios anteriores de dor testicular aguda devido às torções testiculares com resoluções espontâneas. Estas torções intermitentes são consideradas fator de risco importante para a torção testicular definitiva. Hayn *et al.* (2008, p. 1729-1732) realizaram a orquidopexia bilateral em 30 pacientes com torção testicular intermitente e observaram a presença da malformação em “badalo de sino” em 100% e 88%, ipsilateral e contralateral ao lado da dor testicular, respectivamente, sugerindo a realização da orquidopexia bilateral preventiva nestes pacientes.

Ao exame físico, habitualmente, o testículo e o epidídimo apresentam-se aumentados de volume e muito dolorosos à palpação. A pele da hemibolsa testicular ipsilateral frequentemente apresenta edema, de intensidade diretamente proporcional ao tempo e ao grau da torção testicular. Geralmente, o reflexo cremastérico está abolido, o testículo torcido situa-se em posição mais elevada que o contralateral (sinal de Brunzel), o maior eixo testicular apresenta-se horizontalizado (Sinal de Angell), existe uma retração na porção inferior da pele escrotal (sinal de Ger) e a manobra de elevar o testículo torcido não produz alívio da dor, diferentemente da orquiepididimite aguda que há alívio da dor (sinal de Prehn).

A ultrassonografia e o estudo Doppler colorido da bolsa testicular, realizados conjuntamente, auxiliam na confirmação diagnóstica, apresentando uma sensibilidade de 87,9% e especificidade de 93,3% (LIU *et al.*, 2007, p. 281-285), tendo como achado principal a diminuição ou ausência de fluxo arterial testicular. A presença de uma textura ecográfica heterogênea do parênquima testicular é um forte indicador de que o mesmo está funcionalmente inviável (KEYE *et al.*, 2008, p. 1733-1736).

A cintilografia testicular com tecnésio 99m é igualmente útil, apresentando uma discreta sensibilidade superior à ultrassonografia com estudo Doppler colorido, porém, é pouco utilizada porque requer mais tempo de preparação e de execução, perdendo-se o precioso tempo para o resgate da função testicular.

O tratamento inicial da torção testicular pode ser realizado através de sua destorção manual, mas este procedimento, mesmo quando bem sucedido, não dispensa a fixação cirúrgica subsequente. No transoperatório deve ser realizada a

destorção do testículo e a análise da sua viabilidade funcional: se o testículo destorcido apresentar uma reperfusão vascular adequada, realiza-se a sua orquidopexia através de pontos com fio não absorvível, entre a túnica albugínea testicular e a parede medial ou lateral da bolsa testicular, se a reperfusão for inadequada, mesmo com a observação por um tempo maior e o uso de compressas umedecidas em soro fisiológico morno, realiza-se a orquiepididimectomia e, se a reperfusão for parcial, cabe ao cirurgião a difícil escolha entre conservar ou ressecar o testículo. A cirurgia somente é encerrada após a orquidopexia contralateral obrigatória, com fins preventivos de uma futura torção testicular deste lado.

Entretanto, existem duas circunstâncias importantes e comuns no tratamento da torção testicular, nas quais a literatura ainda permanece controversa: na primeira, como já citado, quando o testículo torcido apresentar uma reperfusão parcial ou insuficiente durante a cirurgia de sua destorção, deve-se questionar se este testículo destorcido poderia ser deixado no interior da bolsa testicular ou deveria ser ressecado para prevenir ou minimizar as lesões tardias sobre a espermatogênese do testículo contralateral; na segunda, quando o paciente apresenta o testículo torcido por um tempo prolongado, o suficiente para torná-lo clinicamente assintomático, deve-se questionar se a orquiepididimectomia ainda deveria ser realizada com fins preventivos das lesões espermatogênicas contralaterais.

O prognóstico está intimamente relacionado ao tempo e ao grau de isquemia sofrida pelo testículo (HEINDEL; PAKYZ; CONSENTINO, 1990, p. 506-513; JONATHAN *et al.*, 2005, p.1167-1171). O tempo crítico de torção testicular, de forma geral, situa-se ao redor de seis a oito horas, sendo que, abaixo deste tempo, a orquidopexia é habitualmente realizada, porém, acima deste tempo, a orquiectomia costuma ser a regra (CUCKOW; FRANK, 2000, p. 349-353; SESSIONS *et al.*, 2003, p. 663-665; TASKINEN; TASKINEN; RINTALA, 2008, p. 210-213; SAXENA, A. *et al.*, 2012, DOI: 10.1111, *Epub ahead of print*). Infelizmente, a torção testicular ainda apresenta uma elevada taxa de perda testicular, de aproximadamente a metade dos casos (SESSIONS *et al.*, 2003, p. 663-665; LIU *et al.*, 2007, p. 281-285; SAXENA, A. *et al.*, 2012, DOI: 10.1111, *Epub ahead of print*). O conhecimento da importância do tratamento de emergência nos casos suspeitos de torção testicular, tanto dos pacientes

quanto de seus pais, permitiria o tratamento precoce, melhorando as taxas de resgate testicular.

2.2 EFEITOS DA TORÇÃO TESTICULAR SOBRE A ESPERMATOGÊNESE DO TESTÍCULO CONTRALATERAL

Muitos pacientes acometidos pela torção testicular no período peripuberal apresentam uma redução da fertilidade na vida adulta, provavelmente devido às lesões da espermatogênese ipsilateral e contralateral (CHAKRABORTY; HIKIM; JHUNJHUNWALA, 1985, p.145-150; PURI; BARTON; O'DONNELL, 1985, p. 598-601; HADZISELIMOVIĆ, 1986, p. 208-210; CUCKOW; FRANK, 2000, p. 349-353; RYBKIEWICZ, 2001, p. 61-75; ARAP *et al.*, 2007, p. 528-532; TASKINEN; TASKINEN; RINTALA, 2008, p. 210-213).

Conforme citado anteriormente, a orquiectomia é realizada em aproximadamente a metade dos casos de torção testicular e, por outro lado, os testículos que são preservados, através de orquidopexia, em maior ou menor grau, haverá lesões permanentes da espermatogênese ipsilateral. Devido estes aspectos, torna-se importante o estudo dos efeitos da torção testicular sobre a espermatogênese do testículo contralateral, e do valor preventivo da orquiepididimectomia do testículo torcido, para preservar a fertilidade do paciente.

Os estudos experimentais são muito úteis para estudar as lesões precoces e as lesões permanentes da torção testicular sobre a espermatogênese do testículo contralateral. As lesões precoces sobre a espermatogênese do testículo contralateral estão bem estabelecidas na literatura (AYDIN *et al.*, 1997, p. 661-665; JEONG *et al.*, 2008, p. 223-223; YILDIZ *et al.*, 2011, p. 137-142; SHIMIZU *et al.*, 2011, p. 268-275). Entretanto, existem poucos estudos, todos com resultados conflitantes, referentes se a torção testicular causa lesões permanentes (efeitos tardios) sobre a espermatogênese do testículo contralateral e se a orquiepididimectomia do testículo torcido poderia preveni-las: Kosar *et al.* (1997, p. 351-356), Tander *et al.* (1998, p. 14-16), Vigueras *et al.* (2004, p. 313-320) e Sun *et al.* (2006, p. 275-278) afirmam que ocorrem tais lesões permanentes e Turner (1985, p. 65-72), Tarhan, Yildiz e Kuyumcuoglu (1996, p. 359-

366) e Prillaman e Turner (1997, p. 340-345) afirmam o contrário, sendo que Kosar *et al.* (1997, p. 351-356) sugerem que a orquiepididimectomia do testículo torcido poderia ser benéfica em prevenir as lesões da espermatogênese do testículo contralateral e Tander *et al.* (1998, p. 14-16) sugerem o contrário.

3 MATERIAL E MÉTODO

O projeto de pesquisa deste trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais da Sociedade Evangélica Beneficente de Curitiba, sob o protocolo de N°. 8734/08 (ANEXO 1).

A fase experimental desta pesquisa foi realizada no Laboratório de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental do Centro de Pesquisas em Cirurgia Dr. Egas Penteado Izique, do Departamento de Cirurgia, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.

A manipulação em laboratório dos animais se baseou nos relatos de WAYNFORTH e FLECKNELL (1992) e foram seguidas as disposições sobre a criação e o uso de animais para atividades de ensino e pesquisa, de acordo com o Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA, 1999). A nomenclatura de anatomia animal empregada foi a *Nomina Anatomica Veterinaria* (2005). A apresentação deste trabalho seguiu as Normas para Apresentação de Documentos Científicos da Universidade Federal do Paraná (2007).

3.1 MODELO ANIMAL

Foram utilizados 74 ratos machos púberes albinos da linhagem *Wistar* (*Rattus norvegicus albinus*, *Rodentia Mammalia*) fornecidos pelo Biotério Central do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.

Os ratos foram mantidos em gaiolas apropriadas de polipropileno, com o máximo de cinco ratos em cada uma, em condições padronizadas de laboratório: ciclo de 12 horas de claridade e 12 horas de escuridão, temperatura ambiente entre 20°C e 24°C, umidade relativa entre 50% e 60%, alimentados com ração adequada para a espécie (Nuvilab CR1, Nuvital Nutrientes S/A, Colombo-PR, Brasil) e água *ad libitum*. Seis horas antes dos procedimentos cirúrgicos, foi suspenso o fornecimento de ração aos ratos.

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Neste estudo foram incluídos ratos machos púberes albinos da linhagem *Wistar*, com idade de 45 a 50 dias, peso mínimo de 130 gramas e que, ao exame físico, apresentavam-se em bom estado geral, ativos, sem qualquer evidência de doença, e testículos, epidídimos e deferentes dentro dos limites da normalidade.

3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Neste estudo foram excluídos os ratos que, durante todo o período experimental, apresentaram qualquer evidência de doença, complicações operatórias ou tiveram óbito.

3.4 DESENHO DO EXPERIMENTO

3.4.1 Grupo experimental

O grupo experimental GE foi composto por 40 ratos, selecionados aleatoriamente, por sorteio, do total dos ratos desta pesquisa.

Estes ratos do grupo experimental foram divididos aleatoriamente, por sorteio, em quatro subgrupos experimentais SGE.01, SGE.05, SGE.10 e SGE.90, com dez ratos cada, submetidos à torção anti-horária de 1080 graus do testículo esquerdo e sua fixação intraescrotal no início do experimento, e à ressecção do testículo e epidídimo esquerdos (orquiepididimectomia esquerda) após 1, 5, 10 e 90 dias, respectivamente. Aos 90 dias, os ratos foram submetidos à orquiectomia direita.

O desenho do estudo destes subgrupos experimentais está demonstrado no Quadro 1.

SUB-GRUPOS	INÍCIO	1 DIA	5 DIAS	10 DIAS	90 DIAS
SGE.01 (n=10)	Torção do testículo esquerdo e fixação intraescrotal	Orquiepididimectomia esquerda	-	-	Orquiectomia direita
SGE.05 (n=10)		-	Orquiepididimectomia esquerda	-	
SGE.10 (n=10)		-	-	Orquiepididimectomia esquerda	
SGE.90 (n=10)		-	-	-	Orquiepididimectomia esquerda e orquiectomia direita

QUADRO 1 – DESENHO DO ESTUDO DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS

FONTE: O autor (2012)

NOTAS: SGE.01, SGE. 05, SGE.10, SGE.90 = Subgrupos experimentais: os ratos foram submetidos à torção do testículo esquerdo e sua fixação intraescrotal no início do experimento, e à orquiepididimectomia esquerda após 1, 5, 10 e 90 dias, respectivamente
Aos 90 dias, os ratos foram submetidos à orquiectomia direita

3.4.2 Grupo controle

O grupo controle foi composto por quatro subgrupos controles de cirurgias simuladas e por um subgrupo controle de orquiectomias esquerdas.

3.4.2.1 Subgrupos controles de cirurgias simuladas

O subgrupo controle de cirurgias simuladas SGC.CS foi constituído por 24 ratos selecionados aleatoriamente, por sorteio, dos ratos restantes. Estes ratos foram novamente divididos aleatoriamente, por sorteio, em quatro subgrupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90, com seis ratos cada, submetidos à simples fixação cirúrgica intraescrotal do testículo esquerdo no início do experimento, e à ressecção do testículo e epidídimo esquerdos (orquiepididimectomia esquerda) após 1, 5, 10 e 90 dias, respectivamente. Aos 90 dias, os ratos foram submetidos à orquiectomia direita.

O desenho do estudo destes subgrupos controles de cirurgias simuladas está demonstrado no Quadro 2.

3.4.2.2 Subgrupo controle de orquiepididimectomias esquerdas

Um subgrupo controle adicional SGC.OE foi constituído pelos dez ratos restantes, submetidos exclusivamente à ressecção cirúrgica do testículo e epidídimo esquerdos (orquiepididimectomia esquerda) no início do experimento. Aos 90 dias, os ratos foram submetidos à orquiectomia direita.

O desenho do estudo deste subgrupo controle de orquiepididimectomias esquerdas está demonstrado no Quadro 2.

SUB-GRUPOS	INÍCIO	1 DIA	5 DIAS	10 DIAS	90 DIAS
SGC.CS.01 (n=6)	Fixação intraescrotal do testículo esquerdo	Orquiepididimectomia esquerda	-	-	Orquitectomia direita
SGC.CS.05 (n=6)		-	Orquiepididimectomia esquerda	-	
SGC.CS.10 (n=6)		-	-	Orquiepididimectomia esquerda	
SGC.CS.90 (n=6)		-	-	-	Orquiepididimectomia esquerda e orquitectomia direita
SGC.OE (n=10)	Orquiepididimectomia esquerda	-	-	-	Orquitectomia direita

QUADRO 2 – DESENHO DO ESTUDO DOS SUBGRUPOS CONTROLES

FONTE: O autor (2012)

NOTAS: SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90 = Subgrupos controles de cirurgias simuladas: os ratos foram submetidos à fixação cirúrgica intraescrotal do testículo esquerdo no início do experimento, e à orquiepididimectomia esquerda após 1, 5, 10 e 90 dias, respectivamente
SGC.OE = subgrupo controle de orquiepididimectomias esquerdas: os ratos foram submetidos à orquiepididimectomia esquerda no início do experimento
Aos 90 dias, os ratos foram submetidos à orquitectomia direita

3.5 TÉCNICA OPERATÓRIA

3.5.1 Determinação dos pesos dos animais

Os ratos foram pesados no início e no final do experimento aos 90 dias. Todas as pesagens foram realizadas através de balança eletrônica de alta precisão (Ohaus® Precision Standard - modelo TS-2KS, Bradford, UK).

3.5.2 Ato anestésico

Os ratos foram anestesiados no período da manhã, por via intra-peritoneal, utilizando-se a mistura homogênea de cloridrato de quetamina e xilazina, nas doses de 50mg/kg e 10mg/kg, respectivamente.

3.5.3 Preparo e posição dos animais

Após o ato anestésico, os animais foram numerados e submetidos à tricotomia da pele do escroto e da metade inferior do abdômen. Em seguida foram posicionados em decúbito dorsal horizontal, com os quatro membros fixados sobre uma prancha de cortiça. A área de pele, correspondente à região que foi realizada a tricotomia, foi submetida à limpeza mecânica com gazes embebidas em soro fisiológico, degermação com solução de polivinilpirrolidona-iodo (PVPI) degermante e antisepsia com a mesma solução de PVPI, porém na forma aquosa a 10%, seguida da colocação de campo fenestrado estéril.

3.5.4 Descrição do ato operatório do grupo experimental

Os ratos do grupo experimental, previamente anestesiados, posicionados e preparados como descrito anteriormente, foram submetidos à incisão cirúrgica longitudinal do escroto à esquerda, de aproximadamente 2 cm, com abertura por planos, até a túnica vaginal parietal, inclusive. Em seguida, realizou-se a torção anti-

horária de 1080 graus do testículo esquerdo, conjuntamente com seu epidídimo e funículo espermático. O testículo esquerdo torcido foi submetido à fixação intraescrotal através de três pontos simples entre a túnica albugínea testicular e a parede medial escrotal, com fio de mononylon 5-0 (FIGURA 1). Após a revisão hemostática, procedeu-se o fechamento da incisão cirúrgica, em dois planos, com pontos simples com fio de categut simples 4-0.



FIGURA 1 - TORÇÃO TESTICULAR ESQUERDA DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS (RATO N°. 11)

FONTE: O autor (2012)

NOTAS: A = Torção anti-horária de 1080 graus do testículo esquerdo

B = Fio de mononylon entre a túnica albugínea do testículo esquerdo e a parede medial escrotal

C = Três pontos de fixação da torção testicular (cor preta)

Os ratos de cada subgrupo experimental SGE.01, SGE.05, SGE.10 e SGE.90, após 1, 5, 10 e 90 dias de torção testicular, respectivamente, foram submetidos a um novo ato operatório, através da mesma incisão cirúrgica citada anteriormente. O testículo esquerdo foi submetido ao exame físico e à sua ressecção, conjuntamente com o seu epidídimo (orquiepididimectomia esquerda), através da remoção dos fios da fixação testicular esquerda e da secção do funículo espermático esquerdo, após a ligadura prévia deste funículo com fio de mononylon 5-0. Em seguida, realizou-se a retirada de quatro fragmentos do parênquima testicular esquerdo, de aproximadamente 2x2x2 mm, de forma delicada, os quais foram imediatamente imersos em líquido de Bouin. Após a revisão hemostática da cavidade cirúrgica, procedeu-se o fechamento da sua incisão, em dois planos, com pontos simples com fio de categut simples 4-0.

Aos 90 dias, todos os ratos foram submetidos a um novo ato operatório, desta vez através de uma incisão longitudinal direita de aproximadamente 2 cm. O testículo direito foi submetido ao exame físico e à ressecção cirúrgica (orquiectomia direita) através de sua dissecação delicada do epidídimo. Em seguida, pesou-se testículo direito, conjuntamente com a sua túnica albugínea íntegra, com a balança eletrônica de alta precisão (Ohaus® Precision Standard - modelo TS-2KS, Bradford, UK) e realizou-se a retirada de quatro fragmentos do parênquima testicular, de aproximadamente 2x2x2 mm, de forma delicada, os quais foram imediatamente imersos em líquido de Bouin. Após a revisão hemostática da cavidade cirúrgica, procedeu-se o fechamento da incisão, em dois planos, com pontos simples com fio de catgut simples 4-0.

3.5.5 Descrição do ato operatório do grupo controle

3.5.5.1 Subgrupos controles de cirurgias simuladas

Os ratos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90, previamente anestesiados, foram posicionados, preparados e submetidos à incisão cirúrgica longitudinal do escroto à esquerda, tal como já foi descrito para o grupo experimental. Em seguida, realizou-se a fixação intraescrotal do testículo esquerdo através de três pontos simples, entre a túnica albugínea testicular e a parede medial escrotal, com fio de mononylon 5-0. Após a revisão hemostática da cavidade cirúrgica, procedeu-se o fechamento da incisão, da mesma forma que no grupo experimental.

Os ratos de cada subgrupo controle de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90, após 1, 5, 10 e 90 dias, respectivamente, foram submetidos a um novo ato operatório, através da mesma incisão citada anteriormente. O testículo esquerdo foi submetido ao exame físico e à sua ressecção, conjuntamente com o epidídimo (orquiepididimectomia esquerda), através da remoção dos fios da fixação testicular esquerda e da secção do funículo espermático esquerdo, após a ligadura prévia deste funículo com fio de mononylon 5-0. Após a revisão hemostática da

cavidade cirúrgica, procedeu-se o fechamento da incisão, da mesma forma que no grupo experimental.

Aos 90 dias, os ratos foram submetidos a um novo ato operatório, no qual foram realizados a pesagem e o exame físico do testículo direito, bem como a retirada de quatro fragmentos do seu parênquima, da mesma forma, e seguindo exatamente todos os passos cirúrgicos realizados para os testículos direitos do grupo experimental.

3.5.5.2 Subgrupo controle de orquiepididimectomias esquerdas

Os ratos do subgrupo controle de orquiepididimectomias esquerdas SGC.OE, previamente anestesiados, foram posicionados, preparados e submetidos à incisão cirúrgica longitudinal do escroto à esquerda, tal como já foi descrito para o grupo experimental. Em seguida, realizou-se a ressecção cirúrgica do testículo esquerdo, conjuntamente com o epidídimo (orquiepididimectomia esquerda), através da secção do funículo espermático esquerdo, após a ligadura prévia deste funículo com fio de mononylon 5-0. Após a revisão hemostática da cavidade cirúrgica, procedeu-se o fechamento da incisão, da mesma forma que no grupo experimental.

Aos 90 dias, os ratos foram submetidos a um novo ato operatório, no qual foram realizados a pesagem e o exame físico do testículo direito, bem como a retirada de quatro fragmentos do seu parênquima, da mesma forma, e seguindo exatamente todos os passos cirúrgicos realizados para os testículos direitos do grupo experimental.

3.6 CUIDADOS PÓS-OPERATÓRIOS DOS ANIMAIS

Todos os ratos receberam analgesia pós-operatória, imediatamente após o término do ato operatório, com meloxicam, na dose de 1 mg/kg, via intramuscular (DELLIAS, 1997; GREGIO *et al*, 2007; NESS (1), 2005, p. 391). Para a manutenção desta analgesia foi utilizada dipirona sódica, diluída na água do bebedouro, na dose de 40 mg/kg/dia, desde o término do ato operatório até os primeiros dez dias pós-operatórios, seguidos por mais dez dias na dose de 20 mg/kg/dia (ANDRADE, 2005, p. 2022-2040; BONJARDIM, 2008). O cálculo da diluição da dipirona, na água do bebedouro para atingir a dose diária citada, foi realizado considerando-se a ingesta

diária média de água pelo rato igual a 10 a 12 ml/100 gramas de peso corporal (NESS (2), 2005, p. 404).

Os ratos foram mantidos no ambiente de experimentação com o mínimo de *stress* possível, sendo inspecionados diariamente durante todo o período experimental.

3.7 PROCESSAMENTO HISTOLÓGICO

Os testículos direitos e os esquerdos torcidos, no momento de suas ressecções, foram submetidos à retirada de quatro fragmentos dos seus parênquimas testiculares, de aproximadamente 2x2x2 cm, os quais foram imediatamente imersos por 24 horas em líquido de Bouin, em seguida, lavados em água corrente e fixados por 24 horas em solução de formol a 10%. Dois destes fragmentos foram incluídos em blocos de parafina, cortados na espessura de quatro micrômetros com micrótomo rotativo (American Optical Instruments®) e corados pela técnica de hematoxilina e eosina (HE) (ANEXO 2), enquanto que os outros dois fragmentos foram conservados, à temperatura de 20 a 25 °C e ao abrigo da luz, como *back-up* da pesquisa.

3.8 AVALIAÇÃO DOS TESTÍCULOS ESQUERDOS TORCIDOS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS

Os testículos esquerdos torcidos dos subgrupos experimentais, por ocasião das suas orqui epididimectomias, foram submetidos à avaliação macroscópica, através do exame físico destes testículos, e à avaliação microscópica, através do estudo histológico dos fragmentos retirados de seus parênquimas, com o auxílio de microscópio óptico (Olympus® Bx50, Tóquio, Japão). Todas estas análises histológicas foram conduzidas por um único patologista, o qual recebeu os fragmentos dos parênquimas testiculares com identificação codificada para evitar qualquer aspecto subjetivo.

3.9 AVALIAÇÃO DOS TESTÍCULOS CONTRALATERAIS AOS 90 DIAS DO EXPERIMENTO

3.9.1 Aspectos macroscópicos

Os testículos contralaterais (testículos direitos) foram avaliados quanto aos seus aspectos macroscópicos através do exame físico dos mesmos.

3.9.2 Parâmetros da espermatogênese

Os testículos contralaterais foram avaliados quanto aos seus parâmetros da espermatogênese: peso testicular, diâmetro do túbulo seminífero, graduação de Johnsen (JOHNSEN, 1970, p. 2-25) e a contagem diferencial das células germinativas: espermátides redondas e espermatócitos primários em paquíteno por túbulo seminífero.

O valor final de cada parâmetro histológico do testículo direito foi igual à média aritmética de seus valores em dez secções transversais, avaliados nos estágios VII e VIII (RUSSELL *et al.*, 1990, p. 62-120) do ciclo do epitélio seminífero (CES).

As determinações dos diâmetros tubulares seminíferos e das contagens das células germinativas foram realizadas através das imagens digitalizadas pelo *software ImageTool 3.0* para *Windows*, com o auxílio de microscópio óptico (Olympus® Bx50, Tóquio, Japão). Todas estas análises histológicas foram conduzidas por um único patologista, o qual recebeu os fragmentos dos parênquimas testiculares com identificação codificada para evitar qualquer aspecto subjetivo do estudo histológico.

Os números das células germinativas contadas foram corrigidos pela fórmula de Abercrombie (ABERCROMBIE, 1946, p. 239-247; RUSSELL *et al.*, 1990, p. 259-264), para a espessura do corte histológico e diâmetro do núcleo das células germinativas.

3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os parâmetros de avaliação da espermatogênese dos testículos direitos contralaterais foram estatisticamente analisados:

- a) entre os subgrupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90 (seis combinações) para determinar se estes subgrupos são homogêneos, para todos os parâmetros do estudo e, em caso afirmativo, poderem ser agrupados estatisticamente em um único subgrupo SGC.CS com 24 ratos;
- b) entre os subgrupos experimentais SGE.01, SGE.05, SGE.10, SGE.90 e o subgrupo controle de cirurgias simuladas SGC.CS (dez combinações) para determinar se a torção testicular causa efeitos tardios sobre a espermatogênese do testículo contralateral e se a orquiepididimectomia do testículo torcido pode preveni-los;
- c) entre o subgrupo controle de orquiepididimectomia esquerda SGC.OE e os subgrupos experimentais SGE.01, SGE.05, SGE.10, SGE.90, SGC.CS (cinco combinações) para avaliar se a simples orquiepididimectomia esquerda, no início do experimento, causa os mesmos efeitos tardios sobre a espermatogênese do testículo contralateral que a orquiedidimectomia esquerda do testículo torcido realizada nos subgrupos experimentais e/ou nos subgrupos controles de cirurgias simuladas.

De acordo com as características amostrais desta pesquisa, todos os parâmetros da espermatogênese dos testículos contralaterais foram analisados pelo teste não paramétrico de amostras independentes de Mann-Whitney (APÊNDICE 11), adotando-se o nível de significância estatística menor que 5% ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS

4.1 PERDAS DE ANIMAIS

Durante a pesquisa houve o óbito de dois ratos durante o ato anestésico, por provável depressão respiratória, ambos pertencentes ao grupo experimental, os quais foram excluídos e substituídos, seguindo o método de seleção de animais adotado nesta pesquisa.

4.2 PESOS DOS RATOS

4.2.1 Pesos individuais dos ratos

Os pesos individuais dos ratos, no início e aos 90 dias do experimento (final do experimento), estão apresentados no Apêndice 1.

4.2.2 Subgrupos controles de cirurgias simuladas

Os pesos médios dos ratos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90, no início e aos 90 dias do experimento, estão apresentados na Tabela 1.

Os pesos dos ratos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, no início e aos 90 dias, e suas variações no período de experimentação, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0,05$), conforme os cálculos estatísticos realizados seguindo o descritivo do estudo estatístico do Apêndice 11 e, portanto, estes subgrupos foram considerados homogêneos e agrupados em um único subgrupo controle de cirurgias simuladas SGC.CS com 24 ratos (TABELA 1).

TABELA 1 - PESO MÉDIO DOS RATOS DOS SUBGRUPOS CONTROLES DE CIRURGIAS SIMULADAS

SUBGRUPOS	n	PESO MÉDIO DOS RATOS (g)	
		(x̄ ± s)	
		No início ^a	Aos 90 dias ^b
SGC.CS.01	6	177.00 ± 6.26	371.00 ± 13.40
SGC.CS.05	6	176.17 ± 6.49	372.83 ± 13.01
SGC.CS.10	6	175.17 ± 8.45	364.67 ± 12.79
SGC.CS.90	6	174.00 ± 6.66	372.50 ± 14.27
SGC.CS	24	175.58 ± 6.65	370.25 ± 12.92

FONTE: O autor (2012)

NOTA: SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10, SGC.CS.90 = Subgrupos controles de cirurgias simuladas
 SGC.CS = Subgrupo controle de cirurgias simuladas correspondente ao agrupamento dos sub-grupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90
 n = número de ratos de cada subgrupo controle de cirurgias simuladas

$\bar{x} \pm s$ = média ± desvio padrão

^{a,b} Os pesos dos ratos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os sub-grupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10, SGC.CS.90 (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0,05$)

4.2.3 Subgrupos experimentais e controles

O pesos médios dos ratos dos subgrupos experimentais SGE.01, SGE. 05, SGE.10 e SGE.90, e dos subgrupos de controles SGC.CS e SGC.OE, no início e aos 90 dias do experimento, estão apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - PESO MÉDIO DOS RATOS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS E CONTROLES

SUBGRUPOS	n	PESO MÉDIO DOS RATOS (g) ($\bar{x} \pm s$)	
		No início ^a	Aos 90 dias ^b
SGE.01	10	180.10 \pm 5.45	366.80 \pm 13.89
SGE.05	10	176.30 \pm 7.87	370.10 \pm 13.14
SGE.10	10	177.50 \pm 7.78	369.40 \pm 13.72
SGE.90	10	176.70 \pm 6.00	374.20 \pm 10.17
SGC.CS	24	175.58 \pm 6.65	370.25 \pm 12.92
SGC.OE	10	178.10 \pm 6.90	365.60 \pm 13.75

FONTE: O autor (2012)

NOTA: SGE.01, SGE. 05, SGE.10, SGE.90 = Subgrupos experimentais

SGC.CS = Subgrupo controle de cirurgias simuladas

SGC.OE = Subgrupo controle de orquiepididimectomias

n = número de ratos de cada subgrupo experimental ou de controle

$\bar{x} \pm s$ = média \pm desvio padrão

^{a,b} Os pesos dos ratos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os subgrupos experimentais e controles (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0,05$)

Os pesos individuais dos ratos, no início e aos 90 dias do experimento, e suas variações no período de experimentação, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre todos os subgrupos da pesquisa (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0,05$), conforme os cálculos estatísticos realizados seguindo o descritivo do estudo estatístico do Apêndice 11.

4.3 TESTÍCULOS ESQUERDOS TORCIDOS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS

4.3.1 Avaliação macroscópica

Os aspectos macroscópicos dos testículos esquerdos torcidos por 1, 5, 10 e 90 dias, dos subgrupos experimentais, estão apresentados na Figura 2, na qual podem ser observadas as diferentes colorações apresentadas pelos mesmos, de acordo com o tempo de torção, e a redução volumétrica testicular severa aos 90 dias de torção.

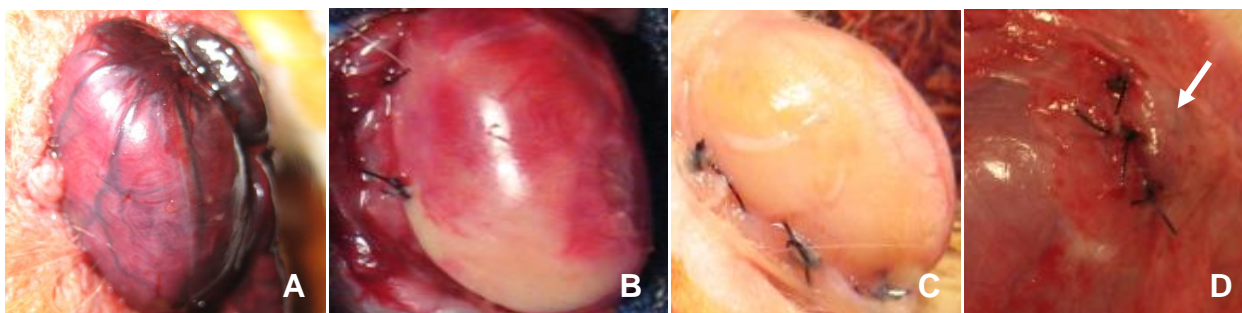


FIGURA 2 – FOTOGRAFIAS A, B, C, D DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO, DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS, POR 1, 5, 10 E 90 DIAS, RESPECTIVAMENTE

FONTE: O autor (2012)

NOTA: Figura A = cor vermelha escura e congestão venosa importante (rato n°. 23)

Figura B = cor branca rosada do polo inferior testicular (rato n°. 12)

Figura C = cor branca rosada de toda a superfície testicular (rato n°. 05)

Figura D = coloração tecidual normal e redução volumétrica severa (seta branca) (rato n°. 34)

Quanto à consistência testicular à palpação, os testículos esquerdos torcidos por um dia apresentavam-se amolecidos, entretanto, com o aumento do tempo da torção, nos diferentes períodos de torção deste estudo, esta consistência tecidual foi aumentando progressivamente, tornando-se endurecida aos 90 dias do experimento, associada a uma redução volumétrica severa (FIGURA 3).

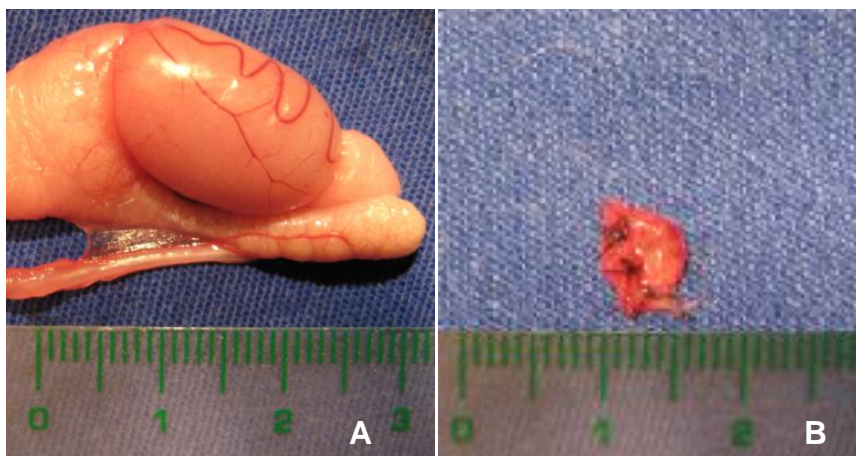


FIGURA 3 – FOTOGRAFIA DO TESTÍCULO ESQUERDO DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS, IMEDIATAMENTE ANTES DA SUA TORÇÃO (A) E TORCIDO POR 90 DIAS (B) (RATO N°. 35)

FONTE: O autor (2012)

NOTA: Figura A: Testículo esquerdo de aspecto normal, imediatamente antes da sua torção

Figura B: Testículo esquerdo torcido por 90 dias, apresentando redução severa do seu volume

4.3.2 Avaliação microscópica

A análise histológica dos testículos esquerdos, torcidos por um dia, demonstrou células morfológicamente preservadas na periferia dos túbulos seminíferos e células necróticas anucleadas e descamadas em seus lumens. Aos cinco dias de torção, as células estavam completamente necróticas, anucleadas e descamadas, porém, os túbulos seminíferos ainda mantinham a sua forma normal. Aos dez dias, os túbulos seminíferos estavam totalmente necróticos, com o início da fagocitose pelos leucócitos na periferia destes túbulos. Aos 90 dias, os testículos estavam completamente substituídos por colágeno, com a presença de capilares e fibroblastos (FIGURAS 4 a 7).

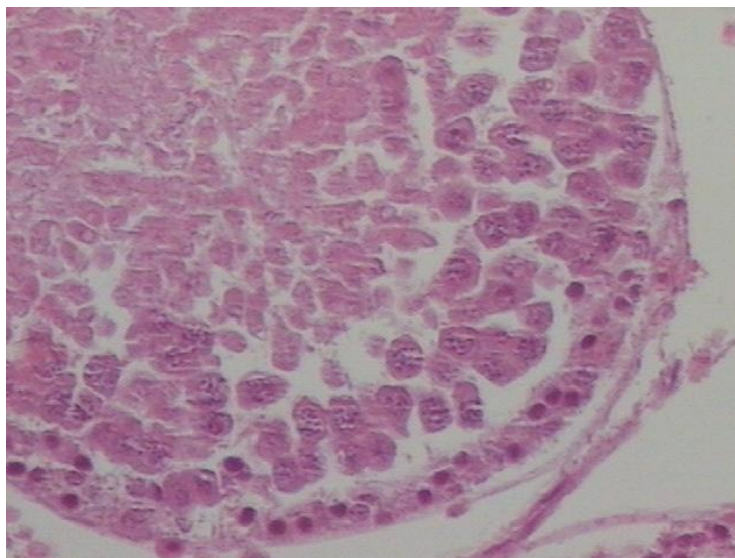


FIGURA 4 – ASPECTO MICROSCÓPICO DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO POR UM DIA (RATO N°. 10) (HE, 200X)

FONTE: O autor (2012)

NOTA: Túbulo seminífero apresentando células morfológicamente preservadas na sua periferia e células necróticas anucleadas e descamadas na porção luminal

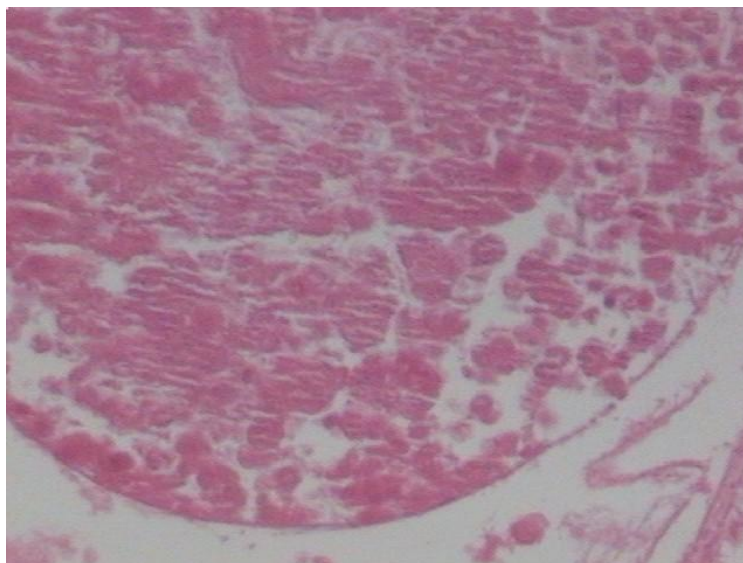


FIGURA 5 – ASPECTO MICROSCÓPICO DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO POR CINCO DIAS (RATO N°. 10) (HE, 200X)

FONTE: O autor (2012)

NOTA: Túbulo seminífero com células totalmente necróticas, anucleadas e descamadas, porém ainda mantém a sua forma normal

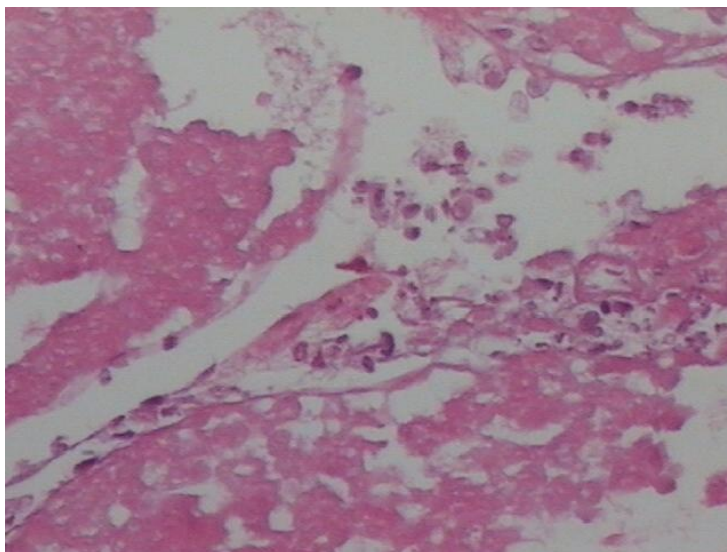


FIGURA 6 – ASPECTO MICROSCÓPICO DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO POR DEZ DIAS (RATO N°. 10) (HE, 200X)

FONTE: O autor (2012)

NOTA: Túbulo seminífero totalmente necrótico com atividade leucocitária presente (fagocitose)

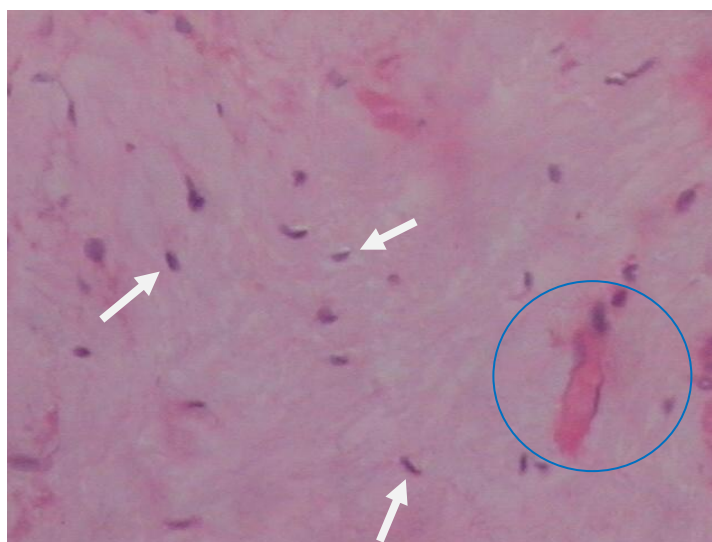


FIGURA 7 – ASPECTO MICROSCÓPICO DO TESTÍCULO ESQUERDO TORCIDO POR 90 DIAS (RATO N°. 10) (HE, 200X)

FONTE: O autor (2012)

NOTA: Testículo esquerdo totalmente substituído por colágeno, com a presença de capilares (círculo azul) e fibroblastos (setas brancas)

4.4 TESTÍCULOS CONTRALATERAIS AOS 90 DIAS DO EXPERIMENTO: ASPECTOS MACROSCÓPICOS

Aos 90 dias do experimento, todos os testículos contralaterais (testículos direitos) dos subgrupos experimentais e controles apresentavam suas características macroscópicas dentro dos limites de normalidades (FIGURA 8).



FIGURA 8 – FOTOGRAFIA DO TESTÍCULO DIREITO AOS 90 DIAS DO EXPERIMENTO EXIBINDO AS SUAS CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DENTRO DOS LIMITES DE NORMALIDADE (RATO N°. 37)

FONTE: O autor (2012)

4.5 TESTÍCULOS CONTRALATERAIS AOS 90 DIAS DO EXPERIMENTO: PARÂMETROS DA ESPERMATOGÊNESE

4.5.1 Parâmetros individuais

Aos 90 dias do experimento, todos os valores individuais, de todos os subgrupos experimentais e controles da pesquisa, dos parâmetros da espermatogênese dos testículos contralaterais: pesos testiculares, diâmetros dos túbulos seminíferos, graduações de Johnsen, números de espermátides redondas e de espermatócitos primários em paquíteno, por túbulo seminífero, mensurados e corrigidos pela fórmula de Abercrombie, estão apresentados nos Apêndices 2 a 10.

4.5.2 Subgrupos controles de cirurgias simuladas

Aos 90 dias do experimento, os pesos e parâmetros histológicos médios dos testículos contralaterais, dos subgrupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90, estão sumarizados na Tabela 3.

A análise estatística dos parâmetros da espermatogênese dos testículos contralaterais, entre todos os subgrupos controles de cirurgias simuladas, não apresentou diferença estatisticamente significativa (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0,05$), conforme os cálculos estatísticos realizados seguindo o descritivo do estudo estatístico do Apêndice 11 e, portanto, foram considerados homogêneos e agrupados em um único subgrupo controle de cirurgias simuladas SGC.CS com 24 ratos.

TABELA 3 - RESULTADOS DOS PARÂMETROS DA ESPERMATOGÊNESE DOS TESTÍCULOS CONTRALATERAIS DOS SUBGRUPOS CONTROLES DE CIRURGIAS SIMULADAS

SUBGRUPOS	n	PTD (g) ^a	DTS ^b	Johnsen ^c	NER/TS ^d	NEPP/TS ^e
		($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)
SGC.CS.01	6	1.83 \pm 0.14	280.05 \pm 3.37	9.95 \pm 0.08	70.87 \pm 1.48	22.48 \pm 0.58
SGC.CS.05	6	1.80 \pm 0.13	280.11 \pm 2.72	9.93 \pm 0.10	70.48 \pm 1.48	22.51 \pm 0.65
SGC.CS.10	6	1.86 \pm 0.11	279.27 \pm 3.03	9.90 \pm 0.15	70.48 \pm 1.59	22.38 \pm 0.60
SGC.CS.90	6	1.88 \pm 0.12	280.78 \pm 4.78	9.95 \pm 0.08	70.86 \pm 1.62	22.42 \pm 0.79
SGC.CS	24	1.84 \pm 0.12	280.06 \pm 3.36	9.93 \pm 0.10	70.68 \pm 1.45	22.45 \pm 0.62

FONTE: O autor (2012)

NOTA: SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10, SGC.CS.90 = Subgrupos controles de cirurgias simuladas
SGC.CS = Subgrupo controle de cirurgias simuladas correspondente ao agrupamento dos subgrupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90

PTD = Peso do testículo direito

DTS = Diâmetro do túbulo seminífero

Johnsen = Graduação histológica de Johnsen

NER/TS = Número de espermátides redondas por túbulo seminífero

NEPP/TS = Número de espermátócitos primários em paquíteno por túbulo seminífero

n = número de ratos de cada subgrupo controle de cirurgias simuladas

$\bar{x} \pm s$ = média \pm desvio padrão

^{a,b,c,d,e} Parâmetros sem diferenças estatisticamente significativas entre todos os subgrupos controles de cirurgias simuladas SGC.CS.01, SGC.CS.05, SGC.CS.10 e SGC.CS.90 (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0,05$)

4.5.3 Subgrupos experimentais e controles

Aos 90 dias do experimento, os pesos e parâmetros histológicos médios dos testículos contralaterais, dos subgrupos experimentais SGE.01, SGE.05, SGE.10, SGE.90 e dos subgrupos controles SGC.CS e SGC.OE, estão sumarizados na Tabela 4.

TABELA 4 – RESULTADOS DOS PARÂMETROS DA ESPERMATOGÊNESE DOS TESTÍCULOS CONTRALATERAIS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS E CONTROLES

SUBGRUPOS	n	PTD ^a (g)	DTS ^b	Johnsen ^c	NER/TS ^d	NEPP/TS ^e
		($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s$)
SGE.01	10	1.83 \pm 0.12	283.05 \pm 7.90	9.94 \pm 0.10	70.59 \pm 1.60	22.21 \pm 0.90
SGE. 05	10	1.80 \pm 0.16	280.48 \pm 5.14	9.91 \pm 0.10	69.30 \pm 2.28	22.53 \pm 0.55
SGE.10	10	1.78 \pm 0.10	277.88 \pm 8.26	9.89 \pm 0.14	70.83 \pm 1.64	22.07 \pm 0.84
SGE.90	10	1.79 \pm 0.07	279.59 \pm 4.53	9.93 \pm 0.09	71.10 \pm 1.94	22.39 \pm 0.58
SGC.CS	24	1.84 \pm 0.12	280.06 \pm 3.36	9.93 \pm 0.10	70.68 \pm 1.45	22.45 \pm 0.62
SGC.OE	10	1.82 \pm 0.11	282.15 \pm 5.19	9.92 \pm 0.11	69.94 \pm 1.88	22.43 \pm 0.58

FONTE: O autor (2012)

NOTA: SGE.01, SGE. 05, SGE.10, SGE.90 = Subgrupos experimentais

SGC.CS = Subgrupo controle de cirurgias simuladas

SGC.OE = Subgrupo controle de orquiepididimectomias

PTD = Peso do testículo direito

DTS = Diâmetro do túbulo seminífero

Johnsen = Graduação histológica de Johnsen

NER/TS = Número de espermátides redondas por túbulo seminífero

NEPP/TS = Número de espermátócitos primários em paquíteno por túbulo seminífero

n = número de ratos de cada subgrupo experimental ou de controle

$\bar{x} \pm s$ = média \pm desvio padrão

^{a,b,c,d,e} Parâmetros sem diferenças estatisticamente significativas entre todos os subgrupos experimentais e controles (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0,05$)

A análise estatística dos parâmetros da espermatogênese dos testículos contralaterais, entre todos os subgrupos experimentais e controles da presente pesquisa, não apresentou diferença estatisticamente significativa (Mann-Whitney test, $-1,96 \leq z \leq 1,96$, $p > 0,05$), conforme os cálculos estatísticos realizados seguindo o descritivo do estudo estatístico do Apêndice 11.

5. DISCUSSÃO

5.1 DESENHO EXPERIMENTAL

O rato foi empregado como modelo animal nesta pesquisa por apresentar os estudos mais completos sobre o ciclo do epitélio seminífero entre todas as espécies animais (RUSSELL *et al.*, 1990, p. 41).

Com fins experimentais de reproduzir as características mais frequentes da torção testicular do ser humano, o presente estudo empregou: a) ratos púberes, porque a torção testicular é mais comum no período da puberdade, e com idade entre 45 e 50 dias, já que o período de vida entre os 40 e 45 dias corresponde aos últimos dias antes do início da puberdade (SABA *et al.*, 1997, p. 1149-1154), os ratos com idades menores de 45 dias são considerados pré-púberes (ALTAY *et al.*, 2001, p. 84-89) e aos 45 dias de vida aparecem os primeiros espermatozoides no interior dos túbulos seminíferos (CONSENTINO *et al.*, 1986, p. 23-31); b) a torção do testículo conjuntamente com o seu epidídimo e funículo espermático, tal como ocorre na espécie humana, ao invés de ligadura ou o clampeamento do funículo espermático; c) a torção do testículo esquerdo porque este lado é o mais acometido, em aproximadamente 78 % dos casos (LIU *et al.*, 2007, p. 281-285), explicado pelo fato de que o cordão espermático esquerdo é mais longo que o seu contralateral (GUIMARÃES; VASCONCELOS, 2002, p. 110-115); d) o sentido anti-horário da torção, pois em dois terços dos casos ocorre a rotação interna dos testículos (LIU *et al.*, 2007, p. 281-285); e) um tempo de observação prolongado, desde a puberdade até a vida adulta, uma vez que os ratos desta pesquisa apresentavam idade entre 135 e 140 dias aos 90 dias do experimento, pois aos 70 dias de vida já são considerados adultos (JEONG *et al.*, 2008, p. 223).

Os atos anestésicos e operatórios foram realizados no período da manhã para evitar qualquer influência do ritmo circadiano da testosterona. A incisão de pele do escroto foi a longitudinal, ligeiramente lateral e em posição mais alta, próxima à raiz do escroto, com o intuito de reduzir a contaminação direta da mesma com as fezes. Não foi utilizada a incisão medial do escroto porque esta via geralmente expõe ambos os

testículos, permitindo o contato físico entre eles, podendo causar alguma interferência sobre a espermatogênese do testículo contralateral.

A analgesia pós-operatória foi necessária porque a torção testicular causa dor importante, principalmente nos primeiros dias, a qual vai progressivamente diminuindo, pois o processo isquêmico vai dando lugar à fibrose tecidual indolor. O meloxicam foi utilizado para analgesia pós-operatória imediata, por ser preferível em relação ao diclofenaco de potássio, devido aos menores efeitos colaterais, principalmente sobre a mucosa gástrica do rato (DELLIAS, 1997; GREGIO *et al.*, 2007; NESS (1), 2005, p. 391). Para a manutenção analgésica foi empregada a dipirona, pela facilidade de administração via oral e baixos efeitos colaterais ao rato (NESS (2), 2005, p. 404).

Como a intensidade da lesão da espermatogênese causada pela torção testicular é diretamente proporcional ao grau e duração da mesma (SMITH-HARRISON; KOONTZ, 1990, p. 250-254; HEINDEL *et al.*, 1990, p. 366-369; HEINDEL; PAKYZ; CONSENTINO, 1990, p. 506-513), o presente estudo utilizou o grau elevado de 1.080 graus de torção do testículo esquerdo, por diferentes períodos de tempo, inclusive por tempo prolongado até a vida adulta do rato, para exacerbar as lesões sobre a espermatogênese ipsilateral e contralateral. Este alto grau de torção demonstrou as fases histológicas esperadas da necrose coagulativa do parênquima testicular ipsilateral (FIGURAS 4 a 7), como já observado no estudo prévio realizado por Romero *et al.* (2009, p. 118-123) usando o mesmo grau de torção em ratos adultos. O grau elevado de 1080 graus de torção testicular, por diferentes tempos, foi baseado nos estudos experimentais de Turner (1985, p. 65-72) que demonstrou que o infarto do parênquima testicular do rato somente ocorre quando a torção testicular for no mínimo de 720 graus por mais de quatro horas e de Kehinde *et al.* (2005, p. 81-89) que, mesmo utilizando o clampeamento do funículo espermático em coelhos, no qual todo o fluxo sanguíneo testicular é interrompido, apenas com tempos superiores a uma hora, obteve-se algum grau significativo de lesão ao parênquima testicular.

A duração de um estágio do ciclo do epitélio seminífero (CES) no rato é de 12,9 dias, e aproximadamente 58 dias (4,5 estágios) são necessários para que as espermatogônias do tipo A se diferenciem em espermatozoides maduros (AMANN, 1982, p. 13-26; RUSSELL *et al.*, 1990, p. 54). Assim sendo, o período de tempo de 90

dias, utilizado no presente estudo, pode ser considerado adequado para detectar as lesões tardias induzidas sobre as espermatogônias indiferenciadas do testículo contralateral, bem como a possibilidade de recuperação deste epitélio seminífero.

5.2 PARÂMETROS DA ESPERMATOGÊNESE DOS TESTÍCULOS CONTRALATERAIS E ORQUIEPIDIDIMECTOMIA PREVENTIVA DO TESTÍCULO TORCIDO

Existem poucos estudos experimentais na literatura a respeito dos efeitos tardios da torção testicular sobre a espermatogênese do testículo contralateral e o valor da orquiepididimectomia do testículo torcido para preveni-los.

Usando a torção testicular unilateral de 720 graus em ratos adultos por uma, duas ou quatro horas, Turner (1985, p. 65-72) não observou lesão na espermatogênese do testículo contralateral após sete, trinta ou sessenta dias, avaliando o peso deste testículo, o estado de sua espermatogênese apenas subjetivamente classificando-a como normal ou anormal globalmente, a concentração e a motilidade dos espermatozoides na cauda de seus epidídimos.

Tarhan, Yildiz e Kuyumcuoglu (1996, p. 359-366) realizaram um estudo em coelhos com seis meses de idade submetidos à torção testicular por uma hora, oito horas ou mantida até sessenta e três dias, e constataram que não houve alterações nos pesos testiculares, nas graduações de Johnsen, nas contagens de espermátides e nos diâmetros dos túbulos seminíferos dos testículos contralaterais.

Prillaman e Turner (1997, p. 340-345) usando a torção testicular unilateral de 720 graus em ratos adultos, por uma ou duas horas, não encontraram alterações no peso e na produção espermática diária estimada dos testículos contralaterais aos 60 dias, bem como as concentrações venosas séricas da testosterona permaneceram inalteradas.

Por outro lado, Kosar *et al.* (1997, p. 351-356) submeteram ratos adultos a vários graus de torção testicular unilateral, por doze, quarenta e oito horas ou três meses, com ou sem a orquiectomia do testículo torcido um mês após a sua torção. Os testículos contralaterais, após um mês, mostraram um decréscimo significativo dos seus

pesos testiculares, dos diâmetros tubulares e das graduações de Johnsen, com uma melhora significativa destes parâmetros, após três meses, somente no grupo que foi submetido à orquiectomia do testículo torcido, sugerindo que a orquiectomia poderia ser benéfica para prevenir tais alterações na espermatogênese do testículo contralateral.

Tander *et al.* (1998, p. 14-16) realizando a torção testicular unilateral de 720 graus por 55 dias em ratos prépuberes, verificaram que os testículos contralaterais mostraram um decréscimo estatisticamente significativo das graduações de Johnsen, indicando a lesão espermatogênica contralateral, mas os diâmetros dos túbulos seminíferos diminuíram sem significância estatística. Nem a ligadura do ramo genital do nervo femoral nem a orquiectomia do testículo torcido no quarto dia preveniram tais lesões ao testículo contralateral.

Todos os estudos até aqui descritos não levaram em conta os estágios do ciclo do epitélio seminífero (CES). Entretanto, a análise do CES do rato é extremamente importante para a avaliação da espermatogênese do testículo contralateral, por duas razões: primeira, porque cada secção histológica do parênquima testicular mostra diferentes estágios do CES; segunda, porque a maioria dos 14 estágios do CES no rato não possuem espermatozoides em seus lumens sob condições fisiológicas (RUSSELL *et al.*, 1990, p. 59-120). No presente estudo, os estágios VII e VIII foram escolhidos porque eles possuem as células germinativas mais sensíveis do CES em seus lumens, ou seja, os espermatozoides, assim estes estágios são os mais sensíveis para revelarem quaisquer lesões em suas espermatogêneses (RUSSELL *et al.*, 1990, p. 41-58). Além deste aspecto, o diâmetro do túbulo seminífero varia dependendo da altura do epitélio tubular de cada estágio do CES, conforme as diferentes células germinativas presentes em cada estágio, assim, neste estudo as mensurações dos diâmetros tubulares foram realizadas nos estágios VII e VIII, previamente escolhidos, para evitar quaisquer variações devidas aos estágios do CES. A avaliação do CES também tem sido empregada em protocolos de teste para o estudo dos efeitos tóxicos de drogas sobre o sistema reprodutivo masculino (AMANN, 1982, p. 13-26; ANDRADE *et al.*, 2006, p. 85-97).

Vigueras *et al.* (2004, p. 313-320) realizaram o primeiro estudo, provavelmente o único na literatura, que empregou o conceito de estágios do CES em

torções testiculares, entretanto este estudo utilizou somente parâmetros qualitativos, ou seja, em ratos com 60 dias de vida submetidos à torção testicular unilateral de 720 graus, por diferentes períodos de tempo, foram analisados os seguintes parâmetros da espermatogênese do testículo contralateral: degeneração, hipoplasia ou a perda das células germinativas, degeneração da membrana basal tubular e a presença de vacúolos intraepiteliais, todos estes parâmetros sem quaisquer avaliações quantitativas. Aos 60 dias da torção testicular, os testículos contralaterais apresentaram alterações significativas em todos os parâmetros, indicando a lesão da espermatogênese do testículo contralateral.

Sun *et al.* (2006, p. 275-278) observaram que a torção testicular unilateral em ratos pré-púberes, por duas ou seis horas, ou mantida até a vida pós-púbere, causou um decréscimo significativo na porcentagem das células haploides do testículo contralateral avaliada na vida adulta, indiretamente avaliada pela concentração tecidual do ácido desoxirribonucleico (DNA). Entretanto, esta concentração de DNA representa apenas uma estimativa da soma de todas as células germinativas, sem quantificar o número destas diferentes células por túbulo seminífero.

A literatura se mantém controversa se a torção testicular causa efeitos tardios sobre a espermatogênese do testículo contralateral e se a orquiepididimectomia do testículo torcido poderia preveni-los.

O presente estudo, usando parâmetros específicos da espermatogênese, incluindo a contagem diferencial de células germinativas, levando em conta os estágios do CES, demonstrou que a torção testicular não causa lesões tardias sobre a espermatogênese do testículo contralateral e a orquiepididimectomia do testículo torcido não é necessária para fins preventivos da espermatogênese contralateral.

5.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Baseado nesta pesquisa, novos estudos experimentais poderiam ser realizados, tais como: a avaliação se a torção testicular após longo período de tempo, superior a um ano, poderia induzir a uma função espermatogênica compensatória do

testículo contralateral e o valor da termometria infravermelha para investigar as alterações isquêmicas do testículo contralateral.

6 CONCLUSÕES

O presente estudo experimental concluiu que:

- 1) As fases da necrose coagulativa do testículo torcido foram comprovadas, inferindo-se que o grau de torção testicular empregado foi efetivo em provocar a isquemia severa ipsilateral.
- 2) A torção testicular não causa efeitos tardios sobre a espermatogênese do testículo contralateral em ratos púberes.
- 3) A orquiepididimectomia do testículo torcido não é necessária para fins preventivos da espermatogênese do testículo contralateral em ratos púberes.

REFERÊNCIAS

- ABERCROMBIE, M. Estimation of nuclear population from microtome sections. **Anatomical Record**, Maryland, v. 94, p. 239-247, 1946.
- ALTAY, B. *et al.* Histopathological examination of both ipsilateral and contralateral testes with different obstructive models in prepubertal and adult rats. **British Journal of Urology International**, London, v. 88, n. 1, p. 84-89, 2001.
- AMANN, R. P. Use of animal models for detecting specific alterations in reproduction. **Fundamental and applied toxicology**, Akron, vol. 2, n. 1, p. 13-26, 1982.
- ANDERSON, J. B.; WILLIAMSON, R. C Testicular torsion in Bristol: a 25 year review. **British Journal of Surgery**, London, v. 75, n. 10, p. 988-992, 1988.
- ANDRADE, M. P. Aspectos atuais do uso da dipirona no tratamento da dor. **Prática Hospitalar**, São Paulo, n. 40, p. 2022-2040, 2005.
Disponível em: <http://www.praticahospitalar.com.br/pratica%2040/pgs/materia%2022-40.html>.
- ARAP, M. A. *et al.* Late hormonal levels, semen parameters and the presence of antisperm antibodies in patients treated for testicular torsion. **Journal of Andrology**, Schaumburg, v. 28, n. 4, p. 528-532, 2007.
- AYDIN, S. *et al.* Experimental testicular torsion and its effects on the contralateral testis. **International Urology and Nephrology**, New York, v. 29, n. 6, p. 661-665, 1997.
- BONJARDIM, LR. **Efeito do tramadol e dipirona nas respostas comportamentais nociceptivas induzidas pela administração de óleo de mostarda**. Dissertação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
Disponível em <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000236339>.
- CHAKRABORTY, J.; HIKIM, A. P.; JHUNJHUNWALA, J. S. Quantitative evaluation of testicular biopsies from men with unilateral torsion of spermatic cord. **Urology**, New York, 1985 v. 25, n. 2, p.145-150, 1985.
- Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), Rio de Janeiro, 1999.
- CONSENTINO, M. J. *et al.* Histopathology of prepubertal rat testis subjected to various durations of spermatic cord torsion. **Journal of Andrology**, Schaumburg, v. 7, n. 1, p. 23-31, 1986.
- CUCKOW, P. M.; FRANK, J. D. Torsion of the testis. **BJU International**, Oxford, v. 86, n. 3, p. 349-353, 2000.
- DELLIAS, M. R. A. **Influência de anti-inflamatórios (esteróides e não esteróides) sobre a secreção gástrica de ratos**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade

de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000114563>.

GRÉGIO, A. M. T. *et al.* **Estudo comparativo da toxicidade sistêmica do lumiracoxib, do meloxicam e do diclofenaco de potássio em ratos –análise histopatológica.** In: XV Seminário de Iniciação Científica e IX Mostra de Pesquisa da PUC, Curitiba, 2007.
Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/PIBIC2007?dd29=view&dd1=1267>.

GUIMARÃES, S. B.; VASCONCELOS, P. R. In vivo acute changes in ATP and glucose concentrations in the testicles of prepubertal rats following unilateral torsion. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 110-115, 2002.

HADZISELIMOVIĆ F. *et al.* Testicular histology in children with unilateral testicular torsion. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 136, n. 1, pt. 2, p. 208-210, 1986.

HAYN, M. H. *et al.* Intermittent torsion of the spermatic cord portends an increased risk of acute testicular infarction. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 180, n. 4 Suppl., p.1729-1732, 2008.

HEINDEL, R. M. *et al.* The effect of various degrees of unilateral spermatic cord torsion on fertility in the rat. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 144, n. 2, pt. 1, p. 366-369, 1990.

HEINDEL, R. M.; PAKYZ, R.E.; CONSENTINO, J. Spermatic cord torsion. Contralateral testicular degeneration at various ages in the rat. **Journal of Andrology**, Schaumburg, v. 2, n. 6, p. 506-513, 1990.

JEONG, S. G. *et al.* The effect of testicular torsion and preventive drugs on the contralateral testis: Comparative study in pubertal and adult rats. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 179, n. 4, Suppl.S, p. 223, 2008.

JOHNSEN, S. G. Testicular biopsy score count -- a method for registration of spermatogenesis in human testis: normal values and results in 335 hypogonadal males. **Hormones**, Athens, v. 1, n. 1, p. 2-25, 1970.

JONATHAN, M. *et al.* Testicular torsion and risk factors for orchiectomy. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, Chicago, v. 159, p.1167-1171, 2005.

KEHINDE, E. O. *et al.* Significance of determining the point of reperfusion failure in experimental torsion of testis. **International Journal of Urology**, Tokio, v. 12, n. 1, p. 81-89, 2005.

KEYE, J. D. *et al.* Parenchymal echo texture predicts testicular salvage after torsion: potential impact on the need for emergent exploration. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 180, n. 4, Suppl., p. 1733-1736, 2008.

KOSAR, A. *et al.* Testicular torsion: evaluation of contralateral testicular histology. **International Urology and Nephrology**, New York, v. 29, n. 3, p. 351-356, 1997.

LIU, C. *et al.* Clinical apresentation of acute scrotum in young males. **Kaohsiung journal of medical sciences**, Kaohsiung, v. 23, n. 6, p. 281-285, 2007.

MANSBACH, J. M.; FORBES, P.; PETERS, C: Testicular torsion and risk factors for orchiectomy. **Arch Pediatr Adolesc Med**, Boston, v. 159, n. 12, p.1167-71, 2005.

NESS, R. D. (1) Analgesics used in rodents. In: CARPENTER, J.W. (Ed) **Exotic Animal Fomulary**. 3rd ed., St. Louis: Elsevier Saunders, 2005, p. 391.

NESS, R. D. (2) Nutritional data for rodents. In: CARPENTER, J.W. (Ed) **Exotic Animal Fomulary**. 3rd ed., St. Louis: Elsevier Saunders, 2005, p. 404.

Nomina Anatomica Veterinaria, 5^a ed., Hannover, 2005.

Normas para Apresentação de Documentos Científicos. 2^a ed., Universidade Federal do Paraná, Sistema de Bibliotecas. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

PRILLAMAN, H. M.; TURNER, T. T. Rescue of testicular function after acute experimental torsion. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 157, n. 1, p. 340-345, 1997.

PURI, P.; BARTON, D.; O'DONNELL, B. Prepubertal testicular torsion: subsequent fertility. **Journal of pediatric surgery**, New York, v.20, n. 6, p. 598-601, 1985.

ROMERO, F. R. *et al.* Ipsilateral testicular necrosis and atrophy after 1,080-degree torsion of the spermatic cord in rats. **Acta Cirirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 118-123, 2009.

RUSSELL, L. D. *et al.* **Histological and Histopathological Evaluation of the testis**. St. Louis: Cache River Press, 1990. 286 p.

RYBKIEWICZ, M. Long-term and late results of treatment in patients with a history of testicular torsion. **Annales Academiae Medicae Stetinensis**, Warszawa, v. 47, p. 61-75, 2001.

SABA, M. *et al.* Morphological and biochemical changes following acute unilateral testicular torsion in prepubertal rats. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 157, n. 3, p. 1149-1154, 1997.

SAMPAIO, F. J. B.; FAVORITO, L. A.; RODRIGUES, H. C. Anatomia do trato genital no homem. In: BARATA, H.S.; CARVALHAL, G.F. (Ed) **Urologia Princípios e Prática**, São Paulo, Editora Artes Medicas Sul Ltda, 1999, p. 36.

SAXENA, A. *et al.* Testicular torsion: a 15-year single-centre clinical and histological analysis. **Acta paediatrica**, Stockholm, Vol 3. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2012.02644.x, (Epub ahead of print), 2012.

SESSIONS, A. A. *et al.* Testicular torsion: direction, degree, duration and desinformation. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 169, n. 2, p. 663-665, 2003.

SHIMIZU, S. *et al.* Protective effect of ischaemic post-conditioning on ipsilateral and contralateral testes after unilateral testicular ischaemia-reperfusion injury. **International Journal of Andrology**, Oxford, vol. 34, n. 3, p. 268-275, 2011.

SMITH-HARRISON, L. I.; KOONTZ, W. W. Jr. Torsion of the testis: changing concepts. **AUA Update**, Chicago, v. 9, p. 250 -254, 1990.

SRINIVASAN, A. K. *et al.* Climatic conditions and the risk of testicular torsion in adolescent males. **Journal of Urology**, Linthicum, v. 178, n. 6, p. 2585-2587, 2007.

SUN, J. *et al.* Long-term influence of prepubertal testicular torsion on spermatogenesis. **Urologia Internationalis**, Shanghai, v. 77, n. 3, p. 275-278, 2006.

TANDER, B. *et al.* Division of the genitofemoral nerve and late orchiectomy: effects on the contralateral testis in ipsilateral torsion. **Pediatric Surgery International**, Berlin, v. 14, p. 14-16, 1998.

TARHAN, F.; YILDIZ, K.; KUYUMCUOGLU, U. An enigma: contralateral effects of experimental unilateral testicular torsion. **International Urology and Nephrology**, New York, v. 28, n. 3, p. 359-366, 1996.

TASKINEN, S.; TASKINEN, M.; RINTALA, R. Testicular torsion: orchiectomy or orchiopexy? **Journal of Pediatric Urology**, New York, v. 4, n. 3, p. 210-213, 2008.

TURNER, T. T. Acute experimental testicular torsion. No effect on the contralateral testis. **Journal of Andrology**, Schaumburg, v. 6, n. 1, p. 65-72, 1985.

VIGUERAS, R. M. *et al.* Testicular torsion and its effects on the spermatogenic cycle in the contralateral testis of the rat. **Laboratory animals**, London, v. 38, n. 3, p. 313-320, 2004.

WAYNFORTH, H. B.; FLECKNELL, P. A. **Experimental and surgical technique in the rat**. 2. Ed. San Diego: Academic Press, 1992.

YILDIZ, H. *et al.* Protective effect of sildenafil citrate on contralateral testis injury after unilateral testicular torsion/detorsion. **Clinics**, São Paulo, v. 66, n. 1, p. 137-142, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - PESOS DOS RATOS E DOS TESTÍCULOS DIREITOS	58
APÊNDICE 2 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO EXPERIMENTAL - SGE.01	62
APÊNDICE 3 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO EXPERIMENTAL - SGE.05	67
APÊNDICE 4 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO EXPERIMENTAL - SGE.10	72
APÊNDICE 5 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO EXPERIMENTAL - SGE.90	77
APÊNDICE 6 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE CIRURGIAS SIMULADAS - SGC.CS.01	82
APÊNDICE 7 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE CIRURGIAS SIMULADAS - SGC.CS.05	85
APÊNDICE 8 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE CIRURGIAS SIMULADAS - SGC.CS.10	88
APÊNDICE 9 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE CIRURGIAS SIMULADAS - SGC.CS.90	91
APÊNDICE 10 - PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE ORQUIECTOMIAS ESQUERDAS - SGC.OE	94
APÊNDICE 11 - DESCRITIVO DO ESTUDO ESTATÍSTICO	99
APÊNDICE 12 - EXEMPLO DOS CÁLCULOS DO TESTE ESTATÍSTICO DE MANN-WHITNEY: COMPARATIVOS ENTRE OS SUBGRUPOS SGE.10 X SGC.CS PARA O PARÂMETRO NcER/TS	114

APÊNDICE 1

PESOS DOS RATOS E DOS TESTÍCULOS DIREITOS

SGE.01	Peso do rato (g)		Peso do TD
Rato nº	Início	Aos 90 dias	aos 90 dias (g)
1	177	368	1.59
2	187	374	1.78
3	183	365	1.97
4	183	347	1.87
5	178	383	1.98
6	185	355	1.76
7	175	375	1.73
8	180	382	1.94
9	184	344	1.90
10	169	375	1.82
Média	180.10	366.80	1.83
s	5.45	13.89	0.12

SGE.05	Peso do rato (g)		Peso do TD
Rato nº	Início	Aos 90 dias	aos 90 dias (g)
11	175	389	1.72
12	174	364	1.77
13	182	352	1.89
14	176	372	2.15
15	168	366	1.77
16	174	358	1.68
17	192	378	1.57
18	169	356	1.95
19	185	389	1.72
20	168	377	1.81
Média	176.30	370.10	1.80
s	7.87	13.14	0.16

SGE.10	Peso do rato (g)		Peso do TD
Rato nº	Início	Aos 90 dias	aos 90 dias (g)
21	189	376	1.74
22	177	386	1.92
23	190	351	1.93
24	167	358	1.74
25	176	374	1.71
26	172	379	1.74
27	184	345	1.77
28	176	377	1.66
29	170	381	1.69
30	174	367	1.87
Médias	177.50	369.40	1.78
	7.78	13.72	0.10

SGE.90	Peso do rato (g)		Peso do TD
Rato nº	Início	Aos 90 dias	aos 90 dias (g)
31	178	381	1.85
32	175	394	1.86
33	173	379	1.79
34	171	366	1.89
35	180	377	1.74
36	179	378	1.79
37	175	356	1.70
38	178	369	1.77
39	168	372	1.85
40	190	370	1.68
Médias	176.70	374.20	1.79
	6.00	10.17	0.07

SGC.CS.01		Peso do rato (g)	
Rato nº	Início	Aos 90 dias	Peso do rato (g) Aos 90 dias
41	188	368	1.93
42	178	385	2.07
43	174	357	1.79
44	169	358	1.76
45	177	369	1.68
46	176	389	1.74
Média	177.00	371.00	1.83
s	6.26	13.40	0.14

SGC.CS.05		Peso do rato (g)	
Rato nº	Início	Aos 90 dias	Peso do TD aos 90 dias (g)
47	181	362	1.73
48	167	362	1.74
49	178	371	1.66
50	177	364	1.78
51	184	387	2.04
52	170	391	1.84
Média	176.17	372.83	1.80
s	6.49	13.01	0.13

SGC.CS.10		Peso do rato (g)	
Rato nº	Início	Aos 90 dias	Peso do TD aos 90 dias (g)
53	171	378	1.99
54	167	363	1.72
55	166	354	1.86
56	181	347	1.75
57	179	367	1.84
58	187	379	1.98
Média	175.17	364.67	1.86
s	8.45	12.79	0.11

SGC.CS.90		Peso do rato (g)		Peso do TD
Rato n°	Início	Aos 90 dias	aos 90 dias (g)	
59	182	366	1.83	
60	170	371	1.90	
61	176	356	1.85	
62	166	398	1.97	
63	169	377	1.69	
64	181	367	2.05	
Média	174.00	372.50	1.88	
s	6.66	14.27	0.12	

SGC.OE		Peso do rato (g)		Peso do TD
Rato n°	Início	Aos 90 dias	aos 90 dias (g)	
65	178	371	1.69	
66	169	363	1.81	
67	185	350	1.74	
68	167	368	1.70	
69	191	346	1.79	
70	178	366	1.93	
71	176	365	1.83	
72	180	383	1.93	
73	179	390	2.03	
74	178	354	1.74	
Média	178.10	365.60	1.82	
s	6.90	13.75	0.11	

APÊNDICE 2

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO EXPERIMENTAL - SGE.01

TD1	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	284,32	179	5.99	71.67	68	7.67	23.31	10
2	288,56	177	6.16	69.69	66	7.58	22.80	10
3	291,67	186	6.05	74.03	71	7.48	24.74	10
4	270.25	183	6.04	72.91	69	7.66	23.67	10
5	281.23	184	6.10	72.87	65	7.56	22.49	10
6	276.00	185	6.21	72.48	66	7.68	22.60	10
7	277.51	179	6.33	69.31	70	7.81	23.71	9
8	293.43	178	6.01	71.13	66	7.74	22.49	10
9	285.33	185	6.24	72.27	64	7.63	22.01	10
10	284.45	189	6.32	73.26	68	7.51	23.63	10
MÉDIA	281.17	182.50	6.15	71.96	67.30	7.63	23.14	9.90

TD2	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	315.25	180	6.51	68.51	64	7.57	22.13	10
2	289.34	178	6.33	68.93	65	7.61	22.39	10
3	294.76	179	6.61	67.48	66	7.75	22.47	10
4	295.76	182	6.35	70.34	67	7.48	23.34	10
5	290.63	182	6.47	69.53	65	7.70	22.22	9
6	298.95	184	6.53	69.90	65	7.74	22.15	10
7	286.54	174	6.60	65.66	69	7.49	24.02	10
8	309.78	177	6.40	68.08	66	7.36	23.24	10
9	293.57	181	6.39	69.68	70	7.74	23.85	10
10	289.94	182	6.54	69.07	69	7.69	23.61	10
MÉDIA	296.45	179.90	6.47	68.72	66.60	7.61	22.94	9.90

TD3	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	280.76	175	6.61	65.98	61	8.04	20.27	10
2	275.55	184	6.42	70.63	59	7.88	19.87	10
3	289.32	180	6.55	68.25	64	7.53	22.20	10
4	266.55	177	6.58	66.92	58	8.09	19.19	10
5	263.40	177	6.49	67.49	62	7.67	21.25	10
6	278.65	179	6.57	67.74	59	7.95	19.75	10
7	277.01	174	6.33	67.38	63	7.87	21.23	10
8	260.09	181	6.38	69.75	62	7.86	20.91	10
9	293.75	184	6.40	70.77	59	7.74	20.10	10
10	285.56	178	6.45	68.13	61	7.93	20.45	10
MÉDIA	277.06	178.90	6.48	68.30	60.80	7.86	20.52	10.00

TD4	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	274.34	183	6.25	71.41	65	7.61	22.39	10
2	288.21	177	5.89	71.59	63	7.54	21.84	10
3	278.92	174	6.03	69.39	64	7.61	22.05	10
4	281.40	178	6.05	70.85	65	7.38	22.85	10
5	290.06	175	6.11	69.24	63	7.41	22.09	10
6	283.45	181	6.17	71.19	69	7.79	23.41	10
7	276.26	185	6.39	71.22	66	7.57	22.82	10
8	274.47	173	6.02	69.06	65	7.61	22.39	10
9	288.33	177	6.14	69.82	63	7.69	21.56	10
10	282.77	185	6.36	71.43	62	7.58	21.42	10
MÉDIA	281.82	178.80	6.14	70.52	64.50	7.58	22.28	10.00

TD5	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	288.65	184	6.21	72.09	67	7.64	23.02	10
2	275.45	179	5.91	72.25	69	7.76	23.47	10
3	259.07	186	6.24	72.66	70	7.74	23.85	10
4	289.76	184	6.37	70.97	68	7.55	23.55	10
5	287.56	185	6.44	70.88	66	7.62	22.72	10
6	297.44	183	6.25	71.41	67	7.63	23.04	10
7	275.76	177	6.07	70.31	69	7.69	23.61	10
8	270.75	187	6.12	73.91	72	7.74	24.53	10
9	265.86	189	6.20	74.12	65	7.57	22.47	10
10	285.79	188	6.15	74.09	71	7.50	24.70	10
MÉDIA	279.61	184.20	6.20	72.27	68.40	7.64	23.50	10.00

TD6	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	283.87	183	6.33	70.86	64	7.66	21.96	10
2	295.69	187	6.25	72.98	60	7.73	20.46	10
3	290.65	174	6.04	69.32	64	7.55	22.16	10
4	319.30	178	6.41	68.40	59	7.68	20.21	10
5	294.57	178	6.27	69.33	62	7.56	21.45	10
6	281.32	175	6.30	67.96	65	7.70	22.22	10
7	318.87	185	6.61	69.75	57	7.48	19.86	10
8	299.88	175	6.57	66.23	64	8.19	21.00	10
9	288.07	180	6.07	71.50	63	7.75	21.45	10
10	309.57	181	6.18	71.12	59	7.51	20.50	10
MÉDIA	298.18	179.60	6.30	69.74	61.70	7.68	21.13	10.00

TD7	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	282.80	186	6.17	73.16	65	7.78	22.07	10
2	277.34	185	6.27	72.05	64	7.55	22.16	10
3	278.54	180	6.09	71.36	63	7.49	21.93	10
4	253.98	180	6.11	71.22	69	7.68	23.63	10
5	289.07	182	6.41	69.93	62	7.64	21.31	10
6	292.33	177	5.94	71.23	61	7.74	20.78	10
7	286.05	182	6.34	70.41	68	7.57	23.51	10
8	280.28	178	6.19	69.87	64	7.56	22.15	10
9	288.06	187	6.34	72.34	65	7.49	22.63	10
10	296.83	176	6.07	69.91	61	7.76	20.75	10
MÉDIA	282.53	181.30	6.19	71.15	64.20	7.63	22.09	10.00

TD8	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	289.08	183	6.05	72.84	63	7.53	21.86	10
2	287.56	188	5.97	75.43	65	7.67	22.28	10
3	278.76	186	6.22	72.80	66	7.46	23.04	10
4	256.48	182	6.04	72.51	67	7.75	22.81	10
5	285.76	187	6.05	74.43	64	7.91	21.49	9
6	297.67	179	6.33	69.31	67	7.44	23.43	10
7	274.75	181	5.87	73.35	64	7.82	21.66	9
8	263.67	185	6.11	73.19	63	7.67	21.59	10
9	270.05	184	5.81	75.03	70	7.64	24.05	10
10	280.91	185	6.25	72.20	65	7.58	22.45	9
MÉDIA	278.47	184.00	6.07	73.11	65.40	7.65	22.47	9.70

TD9	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	280.23	182	6.34	70.41	63	7.65	21.63	10
2	267.56	184	6.47	70.30	65	7.64	22.34	10
3	298.43	177	6.07	70.31	63	7.48	21.95	10
4	279.54	181	6.53	68.76	67	7.61	23.08	10
5	265.46	179	6.05	71.24	63	7.46	21.99	10
6	288.43	178	5.95	71.56	64	7.67	21.94	10
7	289.56	177	6.13	69.89	65	7.77	22.09	10
8	268.66	178	6.12	70.36	62	7.80	21.02	10
9	274.45	187	6.23	73.12	65	7.69	22.24	10
10	295.65	189	6.27	73.61	61	7.59	21.05	10
MÉDIA	280.80	181.20	6.22	70.95	63.80	7.64	21.93	10.00

TD10	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.79	180	5.92	72.58	63	7.38	22.14	10
2	289.96	173	6.40	66.54	68	7.75	23.15	9
3	279.98	183	6.47	69.91	66	7.58	22.80	10
4	269.06	177	6.53	67.24	58	7.35	20.44	10
5	280.31	180	6.46	68.83	63	7.69	21.56	10
6	255.17	178	6.12	70.36	63	7.63	21.67	10
7	260.24	186	6.64	69.92	65	7.58	22.45	10
8	268.45	175	6.39	67.37	61	7.57	21.09	10
9	276.78	187	6.63	70.37	67	7.44	23.43	10
10	285.25	175	6.20	68.63	64	7.66	21.96	10
MÉDIA	274.40	179.40	6.38	69.18	63.80	7.56	22.07	9.90

SGE.01	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	283.05	180.98	6.26	70.59	64.65	7.65	22.21	9.94
s	7.90			1.60			0.90	0.10

APÊNDICE 3

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO EXPERIMENTAL - SGE.05

TD11	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	267.25	174	5.96	69.88	63	7.65	21.63	10
2	278.65	178	6.33	68.93	67	7.39	23.53	10
3	286.34	185	6.22	72.41	64	7.68	21.92	10
4	274.33	180	6.23	70.38	64	7.44	22.38	10
5	268.87	182	6.22	71.23	65	7.68	22.26	9
6	281.54	181	6.39	69.68	68	7.57	23.51	10
7	273.82	181	6.27	70.50	62	7.70	21.20	10
8	276.69	183	6.28	71.21	67	7.51	23.28	10
9	292.53	178	6.08	70.63	66	7.62	22.72	10
10	268.07	175	5.91	70.64	66	7.41	23.14	10
MÉDIA	276.81	179.70	6.19	70.55	65.20	7.57	22.56	9.90

TD12	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	274.87	183	6.34	70.79	69	7.44	24.13	10
2	293.06	181	6.00	72.40	72	7.87	24.26	10
3	281.00	181	6.37	69.82	66	7.95	22.09	10
4	281.09	190	6.01	75.92	68	7.57	23.51	10
5	267.45	187	6.45	71.58	69	7.63	23.73	10
6	289.80	189	5.94	76.06	68	7.48	23.69	10
7	278.82	194	6.15	76.45	67	7.77	22.77	10
8	277.21	188	6.19	73.80	69	7.89	23.21	10
9	276.65	181	6.26	70.57	69	7.35	24.32	10
10	289.20	177	6.29	68.80	69	7.75	23.49	10
MÉDIA	280.92	185.10	6.20	72.62	68.60	7.67	23.52	10.00

TD13	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	286.34	178	6.33	68.93	65	7.55	22.51	10
2	275.45	176	5.98	70.54	65	7.46	22.69	10
3	291.06	175	6.20	68.63	64	7.42	22.42	10
4	281.47	188	6.15	74.09	67	7.57	23.16	10
5	286.91	180	6.20	70.59	68	7.63	23.39	10
6	294.65	181	6.27	70.50	65	7.68	22.26	10
7	271.58	180	6.38	69.36	71	7.59	24.50	10
8	297.20	177	6.11	70.03	64	7.47	22.32	9
9	279.96	176	6.24	68.75	65	7.60	22.41	10
10	288.56	176	6.49	67.11	63	7.33	22.24	10
MÉDIA	285.32	178.70	6.24	69.85	65.70	7.53	22.79	9.90

TD14	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	288.67	180	6.21	70.52	64	7.64	21.99	10
2	285.65	177	6.34	68.47	68	7.41	23.84	10
3	273.35	176	6.41	67.63	63	7.49	21.93	10
4	274.73	178	6.32	68.99	70	7.83	23.67	10
5	283.58	180	6.40	69.23	65	7.72	22.18	10
6	281.06	183	6.37	70.59	63	7.65	21.63	10
7	285.00	177	5.95	71.16	68	7.57	23.51	10
8	289.02	174	6.02	69.46	66	7.45	23.06	10
9	268.98	169	5.87	68.49	66	7.60	22.76	10
10	267.84	176	6.09	69.77	64	7.43	22.40	10
MÉDIA	279.79	177.00	6.20	69.43	61.00	7.58	22.70	10.00

TD15	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	297.32	172	6.68	64.42	62	7.45	21.66	10
2	267.53	178	6.53	67.62	64	7.76	21.77	10
3	290.26	170	6.57	64.33	61	7.62	21.00	10
4	283.24	171	6.39	65.83	65	7.97	21.72	10
5	301.26	170	6.45	65.07	66	7.68	22.60	10
6	279.54	163	6.33	63.12	63	7.84	21.28	10
7	288.43	178	6.66	66.79	63	7.60	21.72	10
8	276.05	174	6.55	65.97	59	7.65	20.26	10
9	297.85	161	6.54	61.10	65	7.59	22.43	10
10	299.77	175	6.48	66.79	64	7.66	21.96	10
MÉDIA	288.13	171.20	6.52	65.10	63.20	7.68	21.64	10.00

TD16	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	272.07	180	6.10	71.29	63	7.65	21.63	9
2	302.45	179	6.41	68.78	66	7.64	22.68	10
3	263.33	178	6.28	69.26	70	7.56	24.22	10
4	267.76	180	6.08	71.43	67	7.72	22.87	10
5	257.88	185	6.45	70.81	68	7.66	23.33	10
6	282.32	182	6.22	71.23	65	7.60	22.41	10
7	277.54	183	6.23	71.55	66	7.61	22.74	10
8	276.07	178	6.11	70.43	65	7.68	22.26	10
9	278.60	177	5.94	71.23	72	7.40	25.26	10
10	280.01	182	6.15	71.72	69	7.63	23.73	10
MÉDIA	275.80	180.40	6.20	70.77	67.10	7.62	23.11	9.90

TD17	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	267.77	190	6.12	75.10	66	7.55	22.86	10
2	293.43	176	6.03	70.19	64	7.54	22.18	10
3	278.98	175	5.89	70.78	65	7.66	22.30	10
4	285.98	182	6.29	70.75	66	7.62	22.72	9
5	283.25	192	6.19	75.37	63	7.84	21.28	9
6	303.24	178	6.35	68.79	64	7.48	22.30	10
7	277.45	185	6.27	72.05	69	7.45	24.10	10
8	284.56	175	6.07	69.51	63	7.67	21.59	10
9	277.87	183	6.18	71.91	64	7.74	21.81	9
10	274.76	183	6.19	71.84	65	7.79	22.05	10
MÉDIA	282.73	181.90	6.16	71.63	64.90	7.63	22.32	9.70

TD18	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	283.54	175	6.48	66.79	63	7.66	21.61	10
2	279.90	174	6.45	66.60	68	7.46	23.73	10
3	278.51	180	6.51	68.51	64	7.57	22.13	10
4	266.23	179	6.33	69.31	65	7.75	22.13	10
5	279.79	183	6.15	72.12	67	7.67	22.96	10
6	286.37	176	6.17	69.22	60	7.45	20.96	10
7	289.65	183	6.65	68.73	64	7.49	22.28	10
8	274.21	174	6.50	66.29	58	7.32	20.49	10
9	260.32	181	6.64	68.05	63	7.63	21.67	10
10	290.44	181	6.59	68.37	61	7.44	21.33	10
MÉDIA	278.90	178.60	6.45	68.40	63.30	7.54	21.93	10.00

TD19	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	282.34	172	6.35	66.47	67	7.71	22.89	10
2	278.79	186	6.35	71.88	65	7.52	22.57	10
3	275.21	177	6.48	67.56	63	7.58	21.76	10
4	300.11	178	6.56	67.42	64	7.50	22.26	10
5	279.06	171	6.35	66.09	65	7.49	22.63	10
6	295.43	171	6.47	65.33	66	7.55	22.86	10
7	286.73	182	6.19	71.44	63	7.42	22.07	10
8	276.84	168	6.44	64.37	68	7.64	23.37	10
9	287.77	172	6.37	66.35	65	7.50	22.61	10
10	291.37	167	6.55	63.32	65	7.43	22.75	9
MÉDIA	285.37	174.40	6.41	67.02	65.10	7.53	22.58	9.90

TD20	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	277.34	174	6.14	68.64	63	7.42	22.07	10
2	260.44	173	6.22	67.71	65	7.66	22.30	10
3	259.65	170	6.10	67.33	63	7.53	21.86	9
4	282.23	166	6.24	64.84	65	7.84	21.96	10
5	261.36	180	6.12	71.15	62	7.55	21.47	10
6	272.54	182	6.21	71.30	62	7.49	21.58	10
7	250,45	168	6.43	64.43	67	7.74	22.83	9
8	283.77	178	6.40	68.46	65	7.57	22.47	10
9	274.66	170	6.27	66.21	66	7.61	22.74	10
10	267.89	172	6.35	66.47	65	7.50	22.61	10
MÉDIA	271.10	173.30	6.25	67.65	64.30	7.59	22.19	9.80

SGE.05	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	280.48	178.03	6.28	69.30	64.84	7.59	22.53	9.91
s	5.14			2.28			0.55	0.10

APÊNDICE 4

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO EXPERIMENTAL - SGE.10

TD21	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	280.07	184	6.15	72.51	64	7.53	22.20	10
2	268.93	186	6.47	71.06	66	7.64	22.68	10
3	293.75	180	6.04	71.71	66	7.58	22.80	10
4	280.98	178	6.13	70.29	65	7.39	22.83	10
5	286.76	176	6.07	69.91	70	7.86	23.61	10
6	275.87	182	6.33	70.47	64	7.36	22.54	9
7	282.56	189	6.16	74.41	67	7.75	22.81	9
8	281.88	165	6.20	64.71	64	7.60	22.07	10
9	284.64	176	5.89	71.18	64	7.61	22.05	9
10	286.21	190	7.02	68.97	68	7.63	23.39	10
MÉDIA	282.17	180.60	6.25	70.52	65.80	7.60	22.70	9.70

TD22	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.85	177	6.08	70.24	63	7.36	22.18	10
2	271.18	178	6.32	68.99	65	7.52	22.57	10
3	283.00	191	6.23	74.68	63	7.44	22.03	10
4	290.87	188	6.29	73.08	68	7.82	23.01	10
5	272.02	187	6.26	72.90	64	7.56	22.15	10
6	279.61	185	6.14	72.98	67	7.64	23.02	10
7	284.44	179	6.28	69.65	61	7.47	21.27	10
8	267.21	188	6.11	74.38	64	7.53	22.20	10
9	284.05	184	6.35	71.11	65	7.65	22.32	10
10	266.41	191	6.39	73.53	62	7.51	21.55	10
MÉDIA	277.76	184.80	6.25	72.16	64.20	7.55	22.23	10.00

TD23	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	280.56	180	6.12	71.15	67	8.03	22.28	10
2	281.34	188	6.15	74.09	63	7.85	21.27	10
3	276.34	190	6.05	75.62	57	7.97	19.05	10
4	268.43	185	6.31	71.77	65	7.86	21.92	10
5	289.00	175	5.74	71.87	64	7.51	22.24	10
6	303.25	181	6.13	71.47	60	7.56	20.76	10
7	262.41	184	6.18	72.30	65	7.88	21.89	10
8	268.22	184	6.05	73.23	58	7.71	19.81	10
9	282.63	185	6.05	73.63	60	8.22	19.64	10
10	287.87	186	5.90	75.15	62	7.44	21.68	10
MÉDIA	280.01	183.80	6.07	73.03	62.10	7.80	21.05	10.00

TD24	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.81	177	6.06	70.38	63	7.78	21.39	10
2	289.45	187	6.44	71.65	60	7.83	20.29	10
3	276.21	179	6.26	69.79	66	7.57	22.82	10
4	280.61	189	6.32	73.26	60	7.53	20.82	10
5	290.38	190	6.35	73.43	64	7.62	22.03	10
6	260.39	181	6.20	70.98	58	7.91	19.48	10
7	271.34	183	6.15	72.12	61	8.04	20.27	10
8	260.39	181	6.20	70.98	65	7.67	22.28	10
9	275.45	180	6.28	70.04	59	7.73	20.12	10
10	273.32	188	6.09	74.53	64	7.64	21.99	10
MÉDIA	275.64	183.50	6.24	71.71	62.00	7.73	21.15	10.00

TD25	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	282.43	176	6.25	68.68	69	7.84	23.31	10
2	298.50	180	6.50	68.57	65	7.82	22.00	10
3	297.06	182	6.38	70.13	70	7.66	24.01	10
4	288.46	182	6.47	69.53	65	7.46	22.69	10
5	285.11	176	6.33	68.15	69	7.78	23.43	10
6	292.69	181	6.24	70.70	68	7.75	23.15	10
7	278.83	182	6.45	69.67	64	7.68	21.92	9
8	281.26	186	6.61	70.12	65	7.54	22.53	10
9	296.45	184	6.37	70.97	70	7.72	23.89	9
10	279.80	184	6.12	72.73	64	7.43	22.40	10
MÉDIA	288.06	181.30	6.37	69.93	66.90	7.67	22.93	9.80

TD26	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	287.54	177	6.58	66.92	66	7.43	23.10	10
2	254.42	180	6.35	69.57	69	7.75	23.49	10
3	257.65	179	6.73	66.73	72	7.44	25.17	10
4	250.43	175	6.42	67.18	68	8.12	22.44	10
5	250.33	181	6.49	69.02	63	7.60	21.72	10
6	255.76	180	6.67	67.48	68	7.43	23.80	10
7	267.63	181	6.51	68.89	63	7.80	21.36	10
8	276.42	178	6.53	67.62	64	7.30	22.65	9
9	251.47	180	6.27	70.11	70	7.61	24.12	10
10	279.78	175	6.00	70.00	69	7.46	24.08	10
MÉDIA	263.14	178.60	6.46	68.35	67.20	7.59	23.19	9.90

TD27	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.27	181	6.25	70.63	65	7.65	22.32	10
2	287,20	177	6.38	68.21	61	7.40	21.40	10
3	271.73	184	6.54	69.83	69	7.47	24.06	10
4	285.33	178	6.45	68.13	62	7.67	21.25	10
5	286.32	176	6.47	67.24	66	7.65	22.66	10
6	281.60	181	5.96	72.69	62	7.44	21.68	10
7	289,49	182	6.53	69.14	65	7.74	22.15	10
8	278.38	185	6.66	69.42	69	7.55	23.90	10
9	284.53	180	6.47	68.77	64	7.58	22.11	10
10	280.77	179	6.12	70.75	65	7.76	22.11	10
MÉDIA	280.87	180.30	6.38	69.48	64.80	7.59	22.36	10.00

TD28	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	281.43	180	5.94	72.43	60	7.78	20.37	10
2	301.57	184	6.31	71.39	62	7.95	20.75	10
3	280.21	176	6.02	70.26	63	7.93	21.12	10
4	294.66	185	6.38	71.29	58	7.80	19.66	10
5	269.68	178	6.26	69.40	65	7.89	21.87	10
6	276.50	186	6.45	71.20	62	8.21	20.31	10
7	278.22	180	6.07	71.50	61	7.76	20.75	10
8	292.53	186	6.11	73.59	61	7.99	20.35	10
9	295.30	184	6.36	71.04	59	7.87	19.88	10
10	299.07	188	6.20	73.73	64	7.58	22.11	10
MÉDIA	286.92	182.70	6.21	71.58	61.50	7.88	20.72	10.00

TD29	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	277.21	189	6.27	73.61	63	7.38	22.14	9
2	294.33	186	6.38	71.68	67	7.76	22.79	10
3	283.42	163	6.34	63.06	63	7.68	21.58	9
4	279.86	179	6.21	70.13	62	7.55	21.47	10
5	276.63	181	6.33	70.09	65	7.60	22.41	10
6	286.56	168	6.16	66.14	63	7.48	21.95	10
7	285.36	165	6.33	63.89	68	7.50	23.65	9
8	275.55	176	5.97	70.61	64	7.81	21.68	10
9	269.31	188	6.21	73.65	62	7.69	21.21	9
10	266.57	168	6.25	65.56	64	7.52	22.22	10
MÉDIA	279.48	176.30	6.25	68.84	64.10	7.60	22.11	9.60

TD30	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	261.32	180	6.41	69.16	63	7.53	21.86	10
2	282.09	180	6.33	69.70	60	7.95	20.08	10
3	272.95	185	6.47	70.68	67	7.58	23.14	10
4	271.46	189	6.05	75.22	68	7.71	23.23	9
5	275.56	189	6.36	72.97	70	7.57	24.20	10
6	259.34	179	6.07	71.10	65	7.65	22.32	10
7	259.54	197	6.21	77.18	63	7.35	22.20	10
8	260.77	184	6.18	72.30	64	7.42	22.42	10
9	261.55	195	6.45	74.64	65	8.05	21.58	10
10	243.15	187	6.17	73.55	64	7.64	21.99	10
MÉDIA	264.77	186.50	6.27	72.65	64.90	7.65	22.30	9.90

SGE.10	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	277.88	181.84	6.27	70.83	64.35	7.67	22.07	9.89
s	8.26			1.64			0.84	0.14

APÊNDICE 5

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO EXPERIMENTAL - SGE.90

TD31	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	298.89	182	6.15	71.72	67	7.64	23.02	10
2	295.65	177	6.05	70.45	70	7.50	24.35	10
3	287.57	183	6.39	70.45	65	7.66	22.30	10
4	269.78	175	6.17	68.83	68	7.81	23.03	10
5	283.43	180	6.43	69.03	71	7.36	25.00	9
6	264.43	185	6.61	69.75	67	7.63	23.04	10
7	276.76	184	6.20	72.16	70	7.62	24.10	10
8	269.97	179	6.13	70.68	66	7.71	22.54	10
9	287.93	175	5.95	70.35	67	7.55	23.20	10
10	293.28	176	6.08	69.84	66	7.53	22.90	10
MÉDIA	282.77	179.60	6.22	70.33	67.70	7.60	23.35	9.90

TD32	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	276.65	180	6.08	71.43	64	7.60	22.07	10
2	281.31	178	6.23	69.60	65	7.81	22.02	10
3	280.45	178	6.16	70.08	62	7.74	21.12	9
4	289.50	187	5.99	74.87	67	7.45	23.41	10
5	285.67	183	6.35	70.72	64	7.76	21.77	10
6	275.30	176	6.13	69.50	65	7.70	22.22	10
7	275.56	179	5.97	71.82	64	7.57	22.13	10
8	278.74	189	6.21	74.05	61	7.58	21.07	9
9	281.32	185	6.34	71.57	64	7.68	21.92	10
10	278.88	178	6.11	70.43	63	7.67	21.59	10
MÉDIA	280.34	181.30	6.16	71.41	63.90	7.66	21.93	9.80

TD33	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	276.55	177	6.32	68.60	72	7.57	24.89	10
2	288.20	178	6.18	69.94	68	7.45	23.76	10
3	280.00	176	6.10	69.70	67	7.51	23.28	10
4	279.53	179	6.23	69.99	64	7.52	22.22	10
5	266.63	175	6.21	68.56	64	7.47	22.32	10
6	283.28	186	6.15	73.30	63	7.68	21.58	10
7	262.46	185	6.17	72.76	72	7.66	24.70	10
8	270.52	176	6.21	68.95	70	7.71	23.91	10
9	264.77	177	6.18	69.55	65	7.87	21.90	10
10	263.03	174	6.22	68.10	67	7.56	23.18	10
MÉDIA	273.50	178.30	6.20	69.95	67.20	7.60	23.17	10.00

TD34	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	272.58	181	6.18	71.12	63	7.67	21.59	10
2	285.98	178	6.35	68.79	64	7.56	22.15	10
3	272.05	180	6.24	70.31	68	7.55	23.55	10
4	272.54	174	6.15	68.57	65	7.68	22.26	10
5	275.07	176	6.29	68.42	67	7.45	23.41	10
6	274.05	176	6.22	68.88	63	7.65	21.63	10
7	271.64	177	6.33	68.54	69	7.47	24.06	10
8	280.97	175	6.06	69.58	63	7.58	21.76	10
9	273.24	171	5.98	68.54	63	7.64	21.65	10
10	285.24	181	6.40	69.62	64	7.70	21.88	10
MÉDIA	276.34	176.90	6.22	69.24	65.11	7.60	22.39	10.00

TD35	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	277.62	181	6.52	68.82	68	7.87	22.91	10
2	285.27	176	6.55	66.73	64	7.77	21.75	10
3	280.44	184	6.49	70.16	65	7.53	22.55	9
4	282.60	180	6.33	69.70	63	7.81	21.34	9
5	272.43	181	6.50	68.95	67	7.56	23.18	10
6	288.68	176	6.37	67.89	64	7.79	21.71	10
7	278.41	183	6.34	70.79	66	7.46	23.04	10
8	281.26	180	6.54	68.31	65	7.78	22.07	10
9	277.25	174	6.38	67.05	62	7.49	21.58	10
10	273.47	175	6.38	67.44	66	7.55	22.86	10
MÉDIA	279.74	179.00	6.44	68.58	65.00	7.66	22.30	9.80

TD36	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	294.56	183	6.23	71.55	70	7.54	24.26	10
2	285.33	188	6.15	74.09	67	7.68	22.95	10
3	264.87	178	5.83	72.43	65	7.57	22.47	10
4	298.44	180	6.05	71.64	66	7.69	22.58	10
5	294.52	179	5.80	73.06	64	7.85	21.60	10
6	297.77	178	5.82	72.51	68	7.55	23.55	10
7	284.27	187	6.19	73.41	64	7.44	22.38	10
8	275.83	185	6.22	72.41	68	7.87	22.91	10
9	264.15	190	6.27	74.00	71	8.43	22.85	10
10	305.64	186	6.03	74.18	67	7.61	23.08	10
MÉDIA	286.54	183.40	6.06	72.93	67.00	7.72	22.86	10.00

TD37	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.26	180	6.13	71.08	64	7.47	22.32	10
2	287.56	184	6.22	72.02	65	7.63	22.36	10
3	290.43	184	6.20	72.16	63	7.87	21.23	10
4	279.85	188	6.28	73.15	67	7.56	23.18	10
5	278.98	175	5.95	70.35	66	7.92	22.15	10
6	279.54	179	6.07	71.10	62	7.66	21.27	10
7	291.13	183	6.14	72.19	69	7.68	23.63	10
8	273.42	186	6.35	71.88	63	7.47	21.97	10
9	276.61	179	6.09	70.96	64	7.89	21.53	10
10	278.58	184	6.15	72.51	61	7.75	20.77	10
MÉDIA	281.44	182.20	6.16	71.74	64.40	7.69	22.04	10.00

TD38	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	281.52	185	5.98	74.15	63	7.78	21.39	10
2	273.47	178	6.38	68.59	65	7.65	22.32	10
3	273.73	181	6.20	70.98	62	7.72	21.16	10
4	278.46	180	6.08	71.43	59	7.48	20.56	10
5	280.58	179	5.99	71.67	68	7.60	23.45	10
6	275.72	183	6.22	71.62	64	7.67	21.94	10
7	270.41	182	6.20	71.37	65	7.49	22.63	10
8	280.10	180	6.07	71.50	64	7.88	21.55	9
9	268.82	180	6.21	70.52	63	7.74	21.47	9
10	270.17	179	6.17	70.40	63	7.83	21.30	10
MÉDIA	275.30	180.70	6.15	71.22	63.60	7.68	21.78	9.80

TD39	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	276.42	177	6.21	69.34	67	7.45	23.41	10
2	278.98	179	6.15	70.54	64	7.74	21.81	10
3	293.28	181	6.34	70.02	68	7.56	23.53	10
4	290.35	185	6.25	72.20	65	7.55	22.51	10
5	262.66	183	6.33	70.86	66	7.67	22.62	10
6	273.76	178	6.03	70.99	63	7.50	21.91	10
7	277.49	182	6.30	70.68	64	7.61	22.05	10
8	259.86	176	6.02	70.26	65	7.49	22.63	10
9	261.75	183	6.58	69.19	67	7.81	22.69	10
10	272.47	180	6.46	68.83	63	7.67	21.59	10
MÉDIA	274.70	180.40	6.27	70.29	65.20	7.61	22.48	10.00

TD40	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	297.81	183	5.92	73.79	64	7.48	22.30	10
2	281.78	195	6.04	77.69	62	7.64	21.31	10
3	285.45	179	6.22	70.06	67	7.79	22.73	10
4	282.05	188	6.00	75.20	59	7.83	19.95	10
5	276.54	197	6.07	78.25	64	7.65	21.97	10
6	298.15	188	6.01	75.12	66	7.74	22.49	10
7	290.08	196	6.05	78.01	65	7.51	22.59	10
8	277.58	184	6.21	72.09	63	7.46	21.99	10
9	287.65	185	6.08	73.41	60	7.83	20.29	10
10	275.78	197	5.94	79.28	60	7.65	20.60	10
MÉDIA	285.29	189.20	6.05	75.29	63.00	7.66	21.62	10.00

SGE.90	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	279.59	181.10	6.19	71.10	65.21	7.65	22.39	9.93
s	4.53			1.94			0.58	0.09

APÊNDICE 6

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE CIRURGIAS SIMULADAS - SGC.CS.01

TD41	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	277.54	180	6.03	71.78	65	7.46	22.69	10
2	275.76	184	5.96	73.90	68	7.58	23.49	10
3	284.23	176	6.20	69.02	63	7.60	21.72	10
4	274.87	172	6.22	67.32	67	7.72	22.87	10
5	283.85	179	6.35	69.18	65	7.58	22.45	10
6	275.77	176	6.15	69.36	66	7.71	22.54	10
7	279.30	185	6.17	72.76	63	7.44	22.03	10
8	270.64	178	5.94	71.63	65	7.75	22.13	10
9	292.43	180	6.24	70.31	66	7.57	22.82	10
10	294.07	181	6.02	72.26	64	7.64	21.99	10
MÉDIA	280.85	179.10	6.13	70.75	65.20	7.61	22.47	10.00

TD42	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	288.48	182	6.07	72.29	65	7.45	22.71	10
2	274.42	176	5.86	71.40	59	7.75	20.09	10
3	280.39	188	6.36	72.59	63	7.78	21.39	10
4	281.94	177	6.01	70.73	67	7.84	22.64	10
5	285.58	180	6.40	69.23	66	7.66	22.64	10
6	306.01	178	6.23	69.60	66	7.60	22.76	10
7	295.08	176	6.11	69.63	64	7.75	21.79	10
8	279.34	180	6.08	71.43	63	7.67	21.59	10
9	274.36	179	6.05	71.24	58	7.81	19.64	10
10	279.87	176	5.79	71.91	67	7.68	22.95	10
MÉDIA	284.55	179.20	6.10	71.01	63.80	7.70	21.82	10.00

TD43	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	280.76	176	6.10	69.70	68	7.63	23.39	10
2	278.87	182	5.92	73.39	65	7.71	22.20	10
3	279.49	175	6.22	68.49	66	7.54	22.88	9
4	280.84	177	6.13	69.89	64	7.40	22.46	10
5	281.30	173	5.95	69.55	66	7.51	22.94	10
6	280.77	180	6.35	69.57	67	7.53	23.24	10
7	276.59	177	6.24	69.14	62	7.66	21.27	9
8	275.60	179	6.19	70.26	70	7.50	24.35	10
9	281.84	173	6.21	67.78	68	7.67	23.31	10
10	279.98	176	6.08	69.84	63	7.59	21.74	10
MÉDIA	279.60	176.80	6.14	69.76	65.90	7.57	22.78	9.80

TD44	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	280.66	178	6.13	70.29	64	7.62	22.03	10
2	276.07	172	6.47	65.71	66	7.57	22.82	10
3	279.69	179	6.40	68.85	65	7.72	22.18	10
4	276.53	184	6.38	70.91	63	7.83	21.30	10
5	280.45	180	6.45	68.90	68	7.48	23.69	10
6	281.23	180	5.91	72.65	64	7.56	22.15	10
7	276.55	175	6.54	66.41	64	7.60	22.07	10
8	283,97	177	6.37	68.27	65	7.57	22.47	10
9	278.44	172	6.19	67.52	67	7.73	22.85	10
10	277.32	180	6.55	68.25	64	7.55	22.16	10
MÉDIA	278.55	177.70	6.34	68.78	65.00	7.62	22.37	10.00

TD45	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	271.34	184	6.13	72.66	66	7.67	22.62	10
2	268.49	185	6.05	73.63	70	7.65	24.03	9
3	281.01	176	5.88	71.26	70	7.63	24.08	10
4	282.20	185	6.20	72.55	67	7.47	23.37	10
5	263.38	184	5.84	74.80	67	7.59	23.12	10
6	280.61	183	6.27	71.28	68	7.75	23.15	10
7	278.02	177	6.00	70.80	65	7.80	22.03	10
8	288.07	185	6.04	73.71	69	7.46	24.08	10
9	264.55	190	6.16	74.80	68	7.50	23.65	10
10	268.63	184	6.12	72.73	70	7.57	24.20	10
MÉDIA	274.63	183.30	6.07	72.82	68.22	7.61	23.43	9.90

TD46	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.47	185	6.10	73.27	64	7.56	22.15	10
2	285.25	177	6.27	68.94	59	7.78	20.03	10
3	280.29	184	6.05	73.23	62	7.51	21.55	10
4	283.44	179	6.02	71.46	65	7.66	22.30	10
5	280.12	186	6.10	73.66	63	7.64	21.65	10
6	279.68	179	5.98	71.74	66	7.59	22.78	10
7	295.77	178	6.05	70.85	64	7.75	21.79	10
8	280.23	185	6.11	73.19	65	7.46	22.69	10
9	278.79	184	5.96	73.90	67	7.40	23.51	10
10	279.00	183	6.33	70.86	63	7.81	21.34	10
MÉDIA	282.10	182.00	6.10	72.11	63.80	7.62	21.98	10.00

SGC.CS.01	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	280.05	179.68	6.14	70.87	65.32	7.62	22.48	9.95
s	3.37			1.48			0.58	0.08

APÊNDICE 7

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE CIRURGIAS SIMULADAS - GC.CS.05

TD47	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	283.43	178	6.23	69.60	66	7.65	22.66	10
2	288.56	183	6.42	70.25	64	7.41	22.44	10
3	276.65	172	6.17	67.65	63	7.68	21.58	10
4	276.90	181	5.93	72.91	69	7.53	23.94	10
5	294.33	183	6.16	72.05	65	7.79	22.05	10
6	280.09	175	6.46	66.92	67	7.61	23.08	10
7	299.01	176	6.09	69.77	63	7.53	21.86	10
8	283.56	181	6.21	70.91	65	7.50	22.61	10
9	280.72	176	6.15	69.36	65	7.62	22.38	10
10	279.87	182	6.13	71.87	62	7.74	21.12	10
MÉDIA	284.31	178.70	6.20	70.13	64.90	7.61	22.37	10.00

TD48	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	277.78	179	6.33	69.31	67	7.56	23.18	10
2	285.97	175	6.38	67.44	65	7.72	22.18	10
3	281.61	180	6.44	68.97	71	7.52	24.65	10
4	281.44	182	6.49	69.40	70	7.47	24.41	10
5	278.74	185	6.47	70.68	65	7.58	22.45	10
6	279.55	184	6.47	70.30	64	7.75	21.79	9
7	282.87	178	6.37	68.66	67	7.79	22.73	10
8	273.01	181	6.51	68.89	68	7.58	23.49	9
9	295.32	182	6.49	69.40	66	7.66	22.64	10
10	279.99	179	6.32	69.38	65	7.50	22.61	10
MÉDIA	281.63	180.50	6.43	69.24	66.80	7.61	23.01	9.80

TD49	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	270.73	185	6.10	73.27	70	7.69	23.95	10
2	284.06	178	6.22	69.67	67	7.67	22.96	10
3	275.05	181	6.15	71.33	68	7.54	23.57	10
4	280.45	181	6.17	71.19	66	7.48	23.00	10
5	284.79	174	5.87	70.52	65	7.68	22.26	10
6	278.74	184	6.23	71.95	67	7.56	23.18	10
7	258.65	182	6.41	69.93	69	7.69	23.61	10
8	273.38	185	6.16	72.83	68	7.55	23.55	10
9	281.11	184	6.10	72.87	68	7.55	23.55	10
10	280.15	187	6.23	73.12	72	7.61	24.81	10
MÉDIA	276.71	182.10	6.16	71.67	68.00	7.60	23.44	10.00

TD50	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	285.78	183	6.13	72.26	64	7.63	22.01	10
2	267.98	179	6.37	69.05	65	7.55	22.51	10
3	280.77	180	6.21	70.52	64	7.66	21.96	10
4	274.53	174	5.94	70.02	65	7.47	22.67	10
5	294.76	180	6.11	71.22	60	7.65	20.60	10
6	276.44	183	5.96	73.49	67	7.67	22.96	10
7	280,55	176	6.40	67.69	62	7.48	21.60	10
8	281,23	187	6.35	72.27	65	7.70	22.22	10
9	276.81	178	6.01	71.13	65	7.57	22.47	10
10	277.64	177	6.04	70.52	63	7.48	21.95	10
MÉDIA	279.34	179.70	6.15	70.82	64.00	7.59	22.10	10.00

TD51	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	279.57	178	6.34	68.86	64	7.46	22.34	10
2	281.22	184	6.41	70.70	65	7.55	22.51	10
3	284.62	185	5.92	74.60	68	7.48	23.69	10
4	286.33	178	6.15	70.15	63	7.75	21.45	10
5	279.54	187	6.04	74.50	65	7.66	22.30	10
6	294.01	188	6.06	74.75	64	7.49	22.28	10
7	278.35	185	6.20	72.55	66	7.59	22.78	10
8	269.04	179	5.89	72.40	64	7.80	21.69	10
9	278.87	184	6.14	72.58	68	7.68	23.29	10
10	275.53	185	6.04	73.71	67	7.70	22.91	10
MÉDIA	280.71	183.30	6.12	72.48	65.40	7.62	22.52	10.00

TD52	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	277.45	175	6.24	68.36	62	7.63	21.32	10
2	284.28	180	6.40	69.23	65	7.47	22.67	10
3	274.65	183	6.37	70.59	64	7.60	22.07	10
4	281.12	179	6.57	67.74	60	7.63	20.64	9
5	279.66	180	6.33	69.70	58	7.78	19.69	9
6	268.77	179	6.45	68.52	63	7.66	21.61	10
7	270.43	180	6.45	68.90	66	7.35	23.26	10
8	282.78	170	6.36	65.64	59	7.74	20.10	10
9	289.41	173	6.35	66.86	67	7.72	22.87	10
10	271.15	175	6.01	69.93	64	7.67	21.94	10
MÉDIA	277.97	177.40	6.35	68.55	62.80	7.63	21.62	9.80

SGC.CS.05	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	280.11	180.28	6.24	70.48	65.32	7.61	22.51	9.93
s	2.72			1.48			0.65	0.10

APÊNDICE 8

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE CIRURGIAS SIMULADAS - SGC.CS.10

TD53	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	265.76	182	6.15	71.72	64	7.46	22.34	10
2	278.65	171	6.24	66.80	65	7.75	22.13	10
3	280.14	176	6.12	69.57	62	7.64	21.31	10
4	279.72	176	6.34	68.09	67	7.78	22.75	10
5	288.74	173	6.20	67.84	63	7.53	21.86	10
6	276.88	180	6.17	70.80	60	7.60	20.69	10
7	284.50	176	6.15	69.36	67	7.73	22.85	10
8	280.78	175	6.20	68.63	65	7.79	22.05	10
9	285.38	181	6.01	72.33	64	7.45	22.36	10
10	282.60	179	5.78	73.21	64	7.57	22.13	10
MÉDIA	280.32	176.90	6.14	69.83	64.10	7.63	22.05	10.00

TD54	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	304.07	176	6.47	67.24	67	7.67	22.96	10
2	277.56	180	6.21	70.52	63	7.61	21.71	9
3	280.34	180	6.20	70.59	64	7.43	22.40	10
4	278.90	181	6.38	69.75	68	7.65	23.35	10
5	282.01	175	6.23	68.43	65	7.81	22.02	10
6	276.43	177	6.19	69.48	66	7.66	22.64	9
7	302.15	177	6.53	67.24	66	7.64	22.68	9
8	280.13	186	6.36	71.81	65	7.65	22.32	10
9	278.41	178	6.57	67.36	62	7.47	21.62	10
10	275.33	175	6.24	68.36	64	7.61	22.05	9
MÉDIA	283.53	178.50	6.34	69.08	65.00	7.62	22.37	9.60

TD55	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	270.93	177	6.16	69.69	69	7.83	23.33	10
2	280.06	169	6.08	67.06	67	7.55	23.20	10
3	281.57	179	6.17	70.40	70	7.58	24.18	10
4	270.77	182	7.31	64.37	68	7.52	23.61	10
5	279.55	180	6.45	68.90	67	7.68	22.95	9
6	272.73	177	6.08	70.24	66	7.69	22.58	10
7	270.05	173	6.14	68.24	66	7.47	23.02	10
8	278.03	174	6.12	68.77	71	7.58	24.53	10
9	267.11	175	6.18	68.76	68	7.67	23.31	10
10	280.12	183	6.24	71.48	69	7.73	23.53	10
MÉDIA	275.09	176.90	6.29	68.79	68.10	7.63	23.42	9.90

TD56	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.26	180	6.11	71.22	68	7.65	23.35	10
2	274.00	179	6.20	70.20	70	7.75	23.83	10
3	286.51	177	6.05	70.45	64	7.46	22.34	10
4	276.35	186	6.16	73.23	65	7.44	22.73	10
5	283.23	178	5.86	72.21	63	7.71	21.52	10
6	283.95	175	6.07	69.51	68	7.49	23.67	10
7	279.87	180	6.25	70.24	64	7.58	22.11	10
8	280.32	188	6.18	73.87	65	7.64	22.34	10
9	280.35	177	6.12	69.96	65	7.55	22.51	10
10	285.61	176	5.93	70.90	64	7.77	21.75	10
MÉDIA	280.85	179.60	6.09	71.18	65.60	7.60	22.61	10.00

TD57	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.45	178	6.19	69.87	63	7.61	21.71	10
2	279.43	180	5.90	72.73	62	7.55	21.47	10
3	272.54	176	6.31	68.28	65	7.64	22.34	10
4	269.01	177	6.22	69.28	64	7.52	22.22	10
5	278.44	188	6.15	74.09	59	7.76	20.07	10
6	276.55	191	6.27	74.39	66	7.46	23.04	10
7	282.38	173	6.13	68.31	63	7.57	21.78	9
8	280.06	186	6.18	73.08	63	7.78	21.39	10
9	277.98	183	6.04	72.91	65	7.65	22.32	10
10	273.15	173	6.42	66.41	61	7.72	20.82	10
MÉDIA	276.67	180.50	6.18	70.94	63.10	7.63	21.72	9.90

TD58	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	276.54	185	6.09	73.34	64	7.48	22.30	10
2	274.99	187	6.20	73.33	63	7.64	21.65	10
3	285.27	186	5.85	75.53	67	7.74	22.83	10
4	281.66	178	6.22	69.67	63	7.67	21.59	10
5	280.52	190	6.11	75.17	61	7.57	21.09	10
6	275.68	187	6.19	73.41	65	7.55	22.51	10
7	281.41	177	6.12	69.96	65	7.58	22.45	10
8	278.63	188	6.24	73.44	68	7.64	23.37	10
9	278.97	186	6.15	73.30	62	7.60	21.38	10
10	278.01	185	6.06	73.56	63	7.55	21.82	10
MÉDIA	279.17	184.90	6.12	73.07	64.10	7.60	22.10	10.00

SGC.CS.10	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	279.27	179.55	6.19	70.48	65.00	7.62	22.38	9.90
s	3.03			1.59			0.60	0.15

APÊNDICE 9

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE CIRURGIAS SIMULADAS - SGC.CS.90

TD59	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	279.73	181	6.15	71.33	64	7.62	22.03	10
2	276.55	175	6.37	67.50	66	7.57	22.82	10
3	274.56	172	6.12	67.98	63	7.64	21.65	10
4	280.11	177	6.17	69.62	67	7.70	22.91	10
5	282.78	168	6.45	64.31	66	7.44	23.08	10
6	278.23	187	6.08	74.21	70	7.53	24.28	10
7	276.07	182	6.14	71.79	64	7.65	21.97	10
8	277.87	179	6.20	70.20	69	7.53	23.94	10
9	276.77	177	6.21	69.34	63	7.68	21.58	9
10	280.06	177	6.17	69.62	64	7.71	21.86	10
MÉDIA	278.27	177.50	6.21	69.59	65.60	7.61	22.61	9.90

TD60	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	280.09	185	6.23	72.34	63	7.45	22.01	10
2	276.66	181	6.01	72.33	65	7.64	22.34	10
3	277.54	185	6.35	71.50	64	7.53	22.20	10
4	278.98	180	5.84	73.17	63	7.67	21.59	10
5	283.05	186	5.90	75.15	61	7.76	20.75	10
6	275.67	184	5.84	74.80	65	7.59	22.43	10
7	279.76	187	6.12	73.91	65	7.60	22.41	10
8	279.40	179	5.93	72.10	68	7.65	23.35	10
9	277.65	182	6.09	72.15	64	7.71	21.86	10
10	282.56	185	6.22	72.41	64	7.68	21.92	10
MÉDIA	279.14	183.40	6.05	72.99	64.20	7.63	22.09	10.00

TD61	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	304.13	183	6.18	71.91	67	7.54	23.22	9
2	279.65	180	6.12	71.15	70	7.68	23.97	10
3	286.53	176	6.04	70.12	67	7.79	22.73	10
4	284.72	179	6.45	68.52	64	7.52	22.22	10
5	284.06	188	6.23	73.51	67	7.47	23.37	10
6	293.27	180	6.15	70.94	65	7.65	22.32	10
7	280.02	180	6.20	70.59	70	7.49	24.37	10
8	295.37	184	6.19	72.23	66	7.63	22.70	9
9	286.40	177	6.22	69.28	64	7.81	21.68	10
10	292.46	185	6.47	70.68	67	7.76	22.79	10
MÉDIA	288.66	181.20	6.23	70.89	66.70	7.63	22.94	9.80

TD62	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	286.67	187	5.93	75.33	63	7.42	22.07	10
2	278.45	179	6.22	70.06	65	7.58	22.45	10
3	283.70	182	6.05	72.44	62	7.53	21.51	10
4	294.78	183	6.15	72.12	67	7.69	22.93	10
5	282.28	178	5.84	72.36	64	7.64	21.99	10
6	281.53	186	5.96	74.70	65	7.78	22.07	10
7	277.80	182	6.16	71.65	65	7.55	22.51	10
8	283.11	182	6.10	72.08	62	7.66	21.27	10
9	279.51	185	6.03	73.78	60	7.60	20.69	10
10	283.84	177	6.18	69.55	59	7.61	20.33	10
MÉDIA	283.17	182.10	6.06	72.41	63.20	7.61	21.78	10.00

TD63	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	284.65	180	6.11	71.22	65	7.68	22.26	10
2	279.99	178	6.44	68.20	64	7.46	22.34	10
3	279.18	185	6.57	70.01	65	7.57	22.47	10
4	282.45	174	6.36	67.18	60	7.65	20.60	10
5	276.68	177	6.31	68.67	64	7.77	21.75	10
6	280.32	183	6.38	70.52	61	7.87	20.56	10
7	278.57	180	6.49	68.64	63	7.64	21.65	10
8	274.32	179	6.53	68.00	58	7.71	19.81	10
9	283.00	174	6.48	66.41	65	7.71	22.20	10
10	288.47	181	6.58	68.43	62	7.69	21.21	10
MÉDIA	280.76	179.10	6.43	68.73	62.70	7.68	21.49	10.00

TD64	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	283.66	176	6.42	67.56	67	7.53	23.24	10
2	271.25	181	6.14	71.40	69	7.76	23.47	10
3	278.54	180	6.29	69.97	70	7.65	24.03	10
4	280.02	185	6.25	72.20	67	7.72	22.87	10
5	260.74	184	5.97	73.82	66	7.63	22.70	10
6	271.40	184	6.23	71.95	66	7.56	22.84	10
7	273.13	179	6.10	70.89	69	7.64	23.71	10
8	267.36	182	6.32	70.54	70	7.65	24.03	10
9	280.56	178	6.21	69.74	72	7.55	24.94	10
10	280.08	175	6.32	67.83	71	7.64	24.40	10
MÉDIA	274.67	180.40	6.23	70.59	68.70	7.63	23.62	10.00

SGC.CS.90	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	280.78	180.62	6.20	70.86	65.18	7.63	22.42	9.95
s	4.78			1.62			0.79	0.08

APÊNDICE 10

PARÂMETROS INDIVIDUAIS DA ESPERMATOGÊNESE DO SUBGRUPO CONTROLE DE ORQUIECTOMIAS ESQUERDAS - SGC.OE

TD65	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	279.33	183	6.22	71.62	66	7.53	22.90	10
2	284.68	168	6.38	64.74	64	7.58	22.11	10
3	279.95	177	5.94	71.23	68	7.48	23.69	9
4	278.54	171	6.45	65.45	70	7.71	23.91	10
5	281.15	176	6.58	66.54	67	7.73	22.85	10
6	282.06	172	6.40	66.15	64	7.64	21.99	9
7	277.17	182	6.26	70.96	66	7.50	22.96	10
8	280.20	175	6.33	67.76	65	7.75	22.13	9
9	281.74	175	6.51	66.60	67	7.66	22.98	10
10	274.09	180	6.36	69.50	64	7.55	22.16	10
MÉDIA	279.89	175.90	6.34	68.03	66.10	7.61	22.77	9.70

TD66	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	288.53	179	6.12	70.75	62	7.70	21.20	10
2	280.21	185	6.15	72.91	65	7.52	22.57	10
3	277.20	178	6.19	69.87	63	7.81	21.34	10
4	281.44	177	6.25	69.07	62	7.46	21.64	10
5	260.39	178	6.24	69.53	64	7.67	21.94	10
6	289.07	178	6.05	70.85	62	7.50	21.57	10
7	273.58	185	6.36	71.43	67	7.78	22.75	10
8	278.07	178	6.32	68.99	63	7.64	21.65	9
9	282.45	179	6.21	70.13	65	7.65	22.32	10
10	277.34	175	6.11	69.24	64	7.48	22.30	10
MÉDIA	278.83	179.20	6.20	70.28	63.70	7.62	21.93	9.90

TD67	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	286.54	183	6.11	72.40	60	7.58	20.73	10
2	283.55	180	6.42	69.10	64	7.51	22.24	10
3	278.98	188	5.85	76.35	62	7.74	21.12	10
4	289.64	187	6.12	73.91	58	7.55	20.09	10
5	274.38	183	6.14	72.19	66	7.57	22.82	10
6	290.01	176	5.72	72.43	64	7.69	21.90	10
7	282.65	186	6.02	74.25	65	7.42	22.77	10
8	284.23	176	5.86	71.40	64	7.83	21.64	10
9	276.77	181	6.00	72.40	62	7.81	21.00	10
10	284.05	187	6.13	73.84	63	7.74	21.47	10
MÉDIA	283.08	182.70	6.04	72.83	62.80	7.64	21.58	10.00

TD68	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	278.50	185	6.17	72.76	64	7.73	21.82	10
2	289.84	182	6.16	71.65	64	7.48	22.30	10
3	290.55	178	6.38	68.59	67	7.59	23.12	10
4	272.46	189	6.46	72.28	63	7.57	21.78	9
5	291.97	193	6.25	75.32	67	7.64	23.02	10
6	294.74	179	6.10	70.89	63	7.56	21.80	10
7	288.22	178	6.19	69.87	64	7.66	21.96	9
8	277.89	177	6.29	68.80	63	7.60	21.72	10
9	294.51	178	6.13	70.29	65	7.65	22.32	10
10	283.74	181	5.98	72.55	65	7.53	22.55	10
MÉDIA	286.24	182.00	6.21	71.30	64.50	7.60	22.24	9.80

TD69	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	281.01	176	6.19	69.09	71	7.55	23.55	10
2	284.77	186	6.42	71.40	68	7.64	23.37	10
3	282.79	176	6.39	67.76	67	7.84	22.64	10
4	281.50	180	6.54	68.31	70	7.50	24.35	10
5	276.36	184	6.48	70.23	66	7.68	22.60	10
6	280.76	174	6.08	69.05	69	7.57	23.85	10
7	282.02	176	6.26	68.62	65	7.58	22.45	10
8	282.93	175	6.36	67.57	71	7.53	24.63	10
9	279.65	181	6.61	68.24	70	7.66	24.01	10
10	280.34	174	6.40	66.92	68	7.54	23.57	10
MÉDIA	281.21	178.20	6.37	68.72	68.22	7.61	23.50	10.00

TD70	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	273.36	180	6.23	70.38	63	7.74	21.47	10
2	270.27	177	6.42	67.95	64	7.58	22.11	10
3	278.99	187	6.02	74.65	68	7.45	23.76	10
4	281.25	181	6.11	71.61	64	7.62	22.03	10
5	268.33	185	6.44	70.88	65	7.57	22.47	10
6	271.12	177	5.90	71.52	66	7.44	23.08	10
7	273.56	184	6.10	72.87	66	7.75	22.47	10
8	261.09	184	6.09	72.94	62	7.63	21.32	10
9	281.58	178	6.18	69.94	64	7.55	22.16	10
10	282.10	183	6.03	72.98	67	7.67	22.96	10
MÉDIA	274.17	181.60	6.15	71.57	64.90	7.60	22.38	10.00

TD71	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	280.15	177	5.95	71.16	68	7.55	23.55	10
2	283.88	177	6.14	69.82	64	7.46	22.34	10
3	277.31	178	6.23	69.60	64	7.66	21.96	10
4	281.67	175	6.47	66.86	65	7.39	22.83	9
5	278.34	183	6.11	72.40	72	7.74	24.53	10
6	283.81	185	6.16	72.83	65	7.48	22.65	10
7	279.29	179	5.89	72.41	66	7.67	22.62	9
8	287.62	185	6.25	72.20	68	7.82	23.01	10
9	284.24	179	6.21	70.13	68	7.61	23.43	10
10	289.30	179	6.27	69.72	70	7.42	24.52	10
MÉDIA	282.56	179.70	6.17	70.71	67.00	7.58	23.14	9.80

TD72	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	286,54	179	6.26	69.79	62	7.62	21.34	10
2	283.78	185	6.43	70.95	64	7.64	21.99	10
3	294.65	180	6.29	69.97	66	7.68	22.60	10
4	278.76	178	6.12	70.36	64	7.46	22.34	10
5	282.36	176	6.05	70.05	66	7.57	22.82	10
6	282.65	177	6.24	69.14	57	7.63	19.60	10
7	286.06	175	6.30	67.96	63	7.44	22.03	10
8	285.99	184	6.38	70.91	67	7.65	23.00	10
9	276.39	182	6.20	71.37	65	7.63	22.36	10
10	293.65	181	6.33	70.09	64	7.52	22.22	10
MÉDIA	284.92	179.70	6.26	70.06	63.80	7.58	22.03	10.00

TD73	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	287.03	178	6.07	70.71	64	7.66	21.96	10
2	280.08	180	6.29	69.97	65	7.43	22.75	10
3	277.76	175	5.93	70.49	67	7.52	23.26	10
4	273.85	183	6.34	70.79	60	7.59	20.71	10
5	282.65	171	6.47	65.33	67	7.74	22.83	10
6	267.46	168	6.00	67.20	65	7.77	22.09	10
7	284.86	179	6.32	69.38	63	7.45	22.01	10
8	268.38	178	6.26	69.40	65	7.60	22.41	10
9	278.99	180	6.28	70.04	65	7.64	22.34	10
10	275.70	183	6.17	71.98	63	7.85	21.27	10
MÉDIA	277.68	177.50	6.21	69.53	64.40	7.63	22.16	10.00

TD74	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
1	299.35	165	6.42	63.34	63	7.44	22.03	10
2	285.46	179	6.69	66.98	64	7.59	22.09	10
3	292.23	170	6.47	64.95	68	7.47	23.71	10
4	299.28	188	6.55	71.28	65	7.76	22.11	10
5	317.60	162	6.69	60.62	64	7.72	21.84	10
6	288.40	187	6.46	71.51	66	7.46	23.04	10
7	282.35	165	6.45	63.16	65	7.58	22.45	10
8	287.74	165	6.10	65.35	69	7.60	23.79	10
9	278.19	173	6.57	65.47	63	7.57	21.78	10
10	298.73	181	6.23	70.77	68	7.68	23.29	10
MÉDIA	292.93	173.50	6.46	66.34	65.50	7.59	22.61	10.00

SGC.OE	DTS	NER/TS	DER	NcER/TS	NEPP/TS	DEPP	NcEPP/TS	JOHNSEN
Média	282.15	179.00	6.24	69.94	65.09	7.61	22.43	9.92
s	5.19			1.88			0.58	0.11

APÊNDICE 11

DESCRIPTIVO DO ESTUDO ESTATÍSTICO

1. TESTES NÃO PARAMÉTRICOS

A análise de pequenas amostras pode implicar em não aceitação do teorema central do limite e na impossibilidade de construção de suposições sobre a forma de distribuição da variável analisada. Quando não é possível supor ou assumir características sobre os parâmetros da população de onde a amostra foi extraída, por exemplo, a premissa de população normalmente distribuída, torna-se necessário entender e aplicar testes não paramétricos de hipóteses.

Nos estudos estatísticos na área médica, tem-se definido habitualmente como grandes amostras quando a soma das observações é igual ou superior a 30 ($n \geq 30$) e pequenas amostras quando o número de observações é inferior a 30 ($n < 30$).

2. TEOREMA CENTRAL DO LIMITE

Quando a população é normal, $X \approx N(\mu; \sigma)$, a média amostral \bar{x} de amostras de tamanho n tem distribuição também normal com a média μ e desvio padrão σ / \sqrt{n} .

Para uma população não amostral com média μ e desvio-padrão σ , a distribuição da média amostral \bar{x} para amostras de tamanho n suficientemente grande é aproximadamente normal com média μ e desvio-padrão σ / \sqrt{n} , isto é $Z \cong N(0;1)$.

Este segundo resultado constitui o teorema central do limite, e se aplica a qualquer variável aleatória, com qualquer distribuição de probabilidade. Este resultado é muito útil em estimação intervalar.

Neste estudo, comparam-se os grupos dois a dois, com as seguintes somas: $n_1 + n_2 = 10 + 10 = 20$ e $n_1 + n_2 = 10 + 24 = 34$, portanto as amostras deste estudo são definidas como pequenas, sendo necessária a aplicação de testes não paramétricos.

3. POPULAÇÃO COM DISTRIBUIÇÃO DE AMOSTRAS PEQUENAS

Os testes de hipóteses que empregam a distribuição normal ou Student consistem no fato de serem paramétricos, isto é, exigirem a validade da premissa de populações normalmente distribuídas.

Para amostras grandes, em função do teorema central do limite, esta premissa, citada acima, pode ser adotada como válida. Porém, quando as amostras são pequenas, a validação da premissa é fundamental.

Quando as amostras são pequenas e não é possível testar a normalidade dos dados, as aplicações de inferência estatística e dos testes de hipóteses ficam condicionadas ao uso de modelos não paramétricos, que não necessitam de população normalmente distribuída e não são afetados por valores extremos dos dados.

Os modelos não paramétricos não dependem de parâmetros populacionais, como média, variância, desvio padrão, proporção e outros, e sim de suas respectivas estimativas amostrais.

De acordo com o desenho do estudo, escolhe-se o modelo não paramétrico a ser empregado para o tratamento estatístico dos resultados.

4. MODELOS NÃO PARAMÉTRICOS

Os principais modelos de testes não paramétricos são:

- a) Teste do qui-quadrado: empregado em análise de frequências quando uma característica da amostra é analisada.
- b) Teste do qui-quadrado para a independência ou associação: também empregado na análise de frequências quando duas características da amostra são analisadas.
- c) Teste dos sinais: empregado no estudo de dados emparelhados, quando um mesmo elemento é submetido a duas medidas.
- d) Teste de Wilcoxon: analisa dados emparelhados, mas permitindo uma consideração das magnitudes encontradas.

- e) Teste de Mann-Whitney: analisa se dois grupos originam-se de populações com médias diferentes.
- f) Teste da mediana: analisa se dois grupos originam-se de populações com medianas diferentes.
- g) Teste de Kruskal-Wallis: analisa se K grupos ($K > 2$) originam-se de populações com médias diferentes.

5. MODELO ESTATÍSTICO ESCOLHIDO

Conforme exposto anteriormente, o presente estudo enquadra-se dentro das características do teste de Mann-Whitney, ou seja, existem sempre duas amostras independentes extraídas de populações com médias diferentes. Pelo fato de ser um teste não paramétrico, não exigindo considerações sobre as distribuições populacionais e suas variâncias, o teste de Mann-Whitney torna-se uma importante alternativa ao teste paramétrico de comparação de médias e, por outro lado, este teste também pode ser utilizado para testes intervalares ou ordinais.

6. CARACTERÍSTICAS DO TESTE DE MANN-WHITNEY

O teste de Mann-Whitney apresenta as seguintes características

- a) Amostras: n_1 = número de casos do grupo com a menor quantidade de observações e n_2 = número de casos do grupo com a maior quantidade de observações. No caso de haver amostras com mesma quantidade de observações n_1 e n_2 , não há a exigência de uma ordem das amostras.
- b) Postos: atribui-se postos em ordem crescente aos dados dos dois grupos, começando em um e terminando em $n_1 + n_2$. Quando ocorre empate, deve-se atribuir como posto a média dos postos correspondentes.
 - a) Cálculo de R_n : valor de R_1 = soma dos postos do grupo n_1 e R_2 = soma dos postos do grupo n_2 .

b) Cálculo de u_1 e u_2 , onde:

$$u_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 \cdot (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$u_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2 \cdot (n_2 + 1)}{2} - R_2$$

7. ETAPAS DO TESTE ESTATÍSTICO DE MANN-WHITNEY

A seguir, detalham-se as etapas a serem seguidas para a realização do teste estatístico.

Etapa 1: consiste na definição das hipóteses nula e alternativa. A hipótese nula deve alegar o fato da inexistência de diferenças entre os grupos, enquanto a hipótese alternativa deve alegar a desigualdade das proporções dos grupos, o que pode ser feito sob a forma de maior, menor ou diferente.

No estudo utiliza-se a hipótese alternativa de diferença para as médias:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, alega o fato das médias populacionais serem iguais.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, alega o fato das médias populacionais serem diferentes.

Etapa 2: define-se a distribuição de probabilidade a ser empregada. Nesta pesquisa utilizou-se a distribuição normal de probabilidade.

Etapa 3: com base no valor definido do nível de significância do teste e com o auxílio da distribuição definida na etapa anterior, devem ser determinadas as áreas de aceitação e rejeição da hipótese nula. Nesta pesquisa utilizou-se o nível de significância 0,05 (5%), tendo-se a seguinte regra de decisão:

Aceitar H_0 se $-1,96 \leq z \leq 1,96$, valores estes obtidos com o auxílio da tabela da distribuição normal de probabilidade. Em caso contrário, rejeitar H_0 , ou seja, caso o valor calculado obtido seja menor que -1,96 ou maior que 1,96, rejeita-se a hipótese H_0 , ou seja, aceita-se a hipótese H_1 de que as médias são diferentes, para $P (-Z\alpha/2 < Z < Z\alpha/2) = 1 - \alpha$.

Etapa 4: deve-se calcular o resultado do teste, representado por Z_{cal} , como sendo:

$$Z_{cal} = \frac{u - \mu_u}{S_u}$$

$$\text{Onde: } \mu_u = \frac{n_1 \cdot n_2}{2} \quad e \quad S_u = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Etapa 5: aceitação ou rejeição das hipóteses formuladas, dependendo da localização de Z_{cal} nas áreas definidas na etapa 3. Caso o valor calculado obtido seja menor que -1,96 ou maior que 1,96, rejeita-se a hipótese H_0 , ou seja, aceita-se a hipótese H_1 de que as médias são diferentes.

Nesta pesquisa foram realizados os comparativos entre todos os subgrupos e, para exemplificar, apresentam-se no Apêndice 12 os resultados dos cálculos estatísticos, referentes aos comparativos entre os números corrigidos de espermátides redondas por túbulo seminífero dos testículos direitos dos ratos aos 90 dias (NcER/TS), dos subgrupos SGE.10 e CGC.CS.

8. RESULTADOS DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS DO ESTUDO

8.1 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS SUBGRUPOS CONTROLES DE CIRURGIAS SIMULADAS

8.1.1 Peso inicial dos ratos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos pesos dos ratos no início do experimento.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGC.CS.01 X SGC.CS.05	$-0,16 \leq Z_{cal} \leq 0,16$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.10	$-0,32 \leq Z_{cal} \leq 0,32$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.90	$-0,64 \leq Z_{cal} \leq 0,64$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.10	$-0,16 \leq Z_{cal} \leq 0,16$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.90	$-0,64 \leq Z_{cal} \leq 0,64$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.10 X SGC.CS.90	$-0,00 \leq Z_{cal} \leq 0,00$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas dos pesos iniciais dos ratos. Admite-se a hipótese de que os grupos são homogêneos, ou seja, possuem distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, sendo aceito que os dados vieram da mesma população.

8.1.2 Peso final dos ratos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos de cirurgias simuladas, compostos pelos pesos finais dos ratos aos 90 dias (final do experimento).

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGC.CS.01 X SGC.CS.05	$-0,48 \leq Z_{cal} \leq 0,48$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.10	$-0,96 \leq Z_{cal} \leq 0,96$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.90	$-0,00 \leq Z_{cal} \leq 0,00$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.10	$-0,80 \leq Z_{cal} \leq 0,80$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.90	$-0,24 \leq Z_{cal} \leq 0,24$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.10 X SGC.CS.90	$-0,72 \leq Z_{cal} \leq 0,72$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas dos pesos finais dos ratos. Aceita-se a hipótese de que os grupos são homogêneos, ou seja, possuem

distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, sendo aceito que os dados vieram da mesma população.

8.1.3 Peso dos testículos direitos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos pesos dos testículos direitos dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGC.CS.01 X SGC.CS.05	$-0,56 \leq Z_{cal} \leq 0,56$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.10	$-0,48 \leq Z_{cal} \leq 0,48$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.90	$-0,80 \leq Z_{cal} \leq 0,80$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.10	$-0,88 \leq Z_{cal} \leq 0,88$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.90	$-1,28 \leq Z_{cal} \leq 1,28$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.10 X SGC.CS.90	$-0,16 \leq Z_{cal} \leq 0,16$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos pesos dos testículos direito. Aceita-se a hipótese de que os grupos são homogêneos, ou seja, possuem distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, sendo aceito que os dados vieram da mesma população.

8.1.4 Diâmetro dos túbulos seminíferos dos testículos direitos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos diâmetros dos túbulos seminíferos dos testículos direitos dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGC.CS.01 X SGC.CS.05	$-0,32 \leq Z_{cal} \leq 0,32$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.10	$-0,48 \leq Z_{cal} \leq 0,48$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.90	$-0,00 \leq Z_{cal} \leq 0,00$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.10	$-0,64 \leq Z_{cal} \leq 0,64$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.90	$-0,16 \leq Z_{cal} \leq 0,16$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.10 X SGC.CS.90	$-0,16 \leq Z_{cal} \leq 0,16$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos diâmetros dos túbulos seminíferos. Aceita-se a hipótese de que os subgrupos são homogêneos, ou seja, possuem distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, sendo aceito que os dados vieram da mesma população.

8.1.5 Número corrigido de espermátides redondas por túbulo seminífero dos testículos direitos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos números corrigidos de espermátides redondas por túbulo seminífero dos testículos direitos dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGC.CS.01 X SGC.CS.05	$-0,48 \leq Z_{cal} \leq 0,48$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.10	$-0,16 \leq Z_{cal} \leq 0,16$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.90	$-0,16 \leq Z_{cal} \leq 0,16$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.10	$-0,00 \leq Z_{cal} \leq 0,00$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.90	$-0,48 \leq Z_{cal} \leq 0,48$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.10 X SGC.CS.90	$-0,00 \leq Z_{cal} \leq 0,00$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos números corrigidos de espermátides redondas por túbulo seminífero. Aceita-se a hipótese de que os subgrupos são homogêneos, ou seja, possuem distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, sendo aceito que os dados vieram da mesma população.

8.1.6 Número corrigido de espermátócitos primários em paquíteno por túbulo seminífero dos testículos direitos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos números de espermátócitos primários em paquíteno por túbulo seminífero dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGC.CS.01 X SGC.CS.05	$-0,24 \leq Z_{cal} \leq 0,24$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.10	$-0,40 \leq Z_{cal} \leq 0,40$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.01 X SGC.CS.90	$-0,16 \leq Z_{cal} \leq 0,16$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.10	$-0,48 \leq Z_{cal} \leq 0,48$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.05 X SGC.CS.90	$-0,32 \leq Z_{cal} \leq 0,32$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS.10 X SGC.CS.90	$-0,00 \leq Z_{cal} \leq 0,00$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos controles de cirurgias simuladas, compostos pelos números de espermátócitos primários em paquíteno por túbulo seminífero. Admite-se a hipótese de que os subgrupos são homogêneos, ou seja, possuem distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, evidenciando que os dados vieram da mesma população.

8.1.7 Agrupamento dos subgrupos controles de cirurgias simuladas

Como não houve diferença estatisticamente significativa entre os subgrupos controles de cirurgias simuladas, para todos os parâmetros estudados da pesquisa, de acordo com os resultados apresentados, pode-se agrupá-los em um único subgrupo, denominado de SGC.CS, com 24 ratos, em vez de quatro subgrupos com seis ratos cada um.

8.2 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS SUBGRUPOS EXPERIMENTAIS E CONTROLES

8.2.1 Peso inicial dos ratos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos pesos iniciais dos ratos no início do experimento.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGE.01 X SGE.05	$-1,55 \leq Z_{cal} \leq 1,55$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.10	$-0,98 \leq Z_{cal} \leq 0,98$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.90	$-1,47 \leq Z_{cal} \leq 1,47$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.CS	$-1,81 \leq Z_{cal} \leq 1,81$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.OE	$-0,76 \leq Z_{cal} \leq 0,76$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.10	$-0,45 \leq Z_{cal} \leq 0,45$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.90	$-0,38 \leq Z_{cal} \leq 0,38$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.CS	$-0,02 \leq Z_{cal} \leq 0,02$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.OE	$-0,87 \leq Z_{cal} \leq 0,87$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGE.90	$-0,11 \leq Z_{cal} \leq 0,11$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.CS	$-0,49 \leq Z_{cal} \leq 0,49$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.OE	$-0,72 \leq Z_{cal} \leq 0,72$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.CS	$-0,34 \leq Z_{cal} \leq 0,34$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.OE	$-0,68 \leq Z_{cal} \leq 0,68$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS X SGC.OE	$-0,89 \leq Z_{cal} \leq 0,89$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos experimentais e de controles, compostos pelos pesos iniciais dos ratos. Aceitou-se a hipótese de que os grupos são homogêneos e, portanto, possuem uma distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, admitindo-se que os dados vieram da mesma população.

8.2.2 Peso final dos ratos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos pesos finais dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGE.01 X SGE.05	$-0,45 \leq Z_{cal} \leq 0,45$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.10	$-0,57 \leq Z_{cal} \leq 0,57$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.90	$-1,06 \leq Z_{cal} \leq 1,06$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.CS	$-0,38 \leq Z_{cal} \leq 0,38$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.OE	$-0,42 \leq Z_{cal} \leq 0,42$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.10	$-0,00 \leq Z_{cal} \leq 0,00$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.90	$-0,87 \leq Z_{cal} \leq 0,87$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.CS	$-0,04 \leq Z_{cal} \leq 0,04$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.OE	$-0,72 \leq Z_{cal} \leq 0,72$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGE.90	$-0,49 \leq Z_{cal} \leq 0,49$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.CS	$-0,09 \leq Z_{cal} \leq 0,09$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.OE	$-0,76 \leq Z_{cal} \leq 0,76$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.CS	$-1,13 \leq Z_{cal} \leq 1,13$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.OE	$-1,70 \leq Z_{cal} \leq 1,70$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS X SGC.OE	$-0,87 \leq Z_{cal} \leq 0,87$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos pesos finais

dos ratos. Aceitou-se a hipótese de que os grupos são homogêneos e, portanto, possuem uma distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, concluindo-se que os dados vieram da mesma população.

8.2.3 Peso dos testículos direitos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos pesos dos testículos direitos dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGE.01 X SGE.05	$-0,98 \leq Z_{cal} \leq 0,98$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.10	$-1,40 \leq Z_{cal} \leq 1,40$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.90	$-1,06 \leq Z_{cal} \leq 1,06$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.CS	$-0,08 \leq Z_{cal} \leq 0,08$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.OE	$-0,53 \leq Z_{cal} \leq 0,53$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.10	$-0,38 \leq Z_{cal} \leq 0,38$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.90	$-0,23 \leq Z_{cal} \leq 0,23$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.CS	$-0,93 \leq Z_{cal} \leq 0,93$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.OE	$-0,49 \leq Z_{cal} \leq 0,49$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGE.90	$-0,53 \leq Z_{cal} \leq 0,53$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.CS	$-1,38 \leq Z_{cal} \leq 1,38$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.OE	$-0,94 \leq Z_{cal} \leq 0,94$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.CS	$-0,72 \leq Z_{cal} \leq 0,72$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.OE	$-0,34 \leq Z_{cal} \leq 0,34$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS X SGC.OE	$-0,51 \leq Z_{cal} \leq 0,51$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos pesos dos testículos direitos. Admitiu-se a hipótese de que os grupos são homogêneos e, desse modo, possuem uma distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, sendo aceito que os dados vieram da mesma população.

8.2.4 Diâmetro dos túbulos seminíferos dos testículos direitos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos diâmetros dos túbulos seminíferos dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGE.01 X SGE.05	$-1,21 \leq Z_{cal} \leq 1,21$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.10	$-0,91 \leq Z_{cal} \leq 0,91$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.90	$-0,68 \leq Z_{cal} \leq 0,68$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.CS	$-1,89 \leq Z_{cal} \leq 1,89$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.OE	$-0,08 \leq Z_{cal} \leq 0,08$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.10	$-0,60 \leq Z_{cal} \leq 0,60$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.90	$-0,53 \leq Z_{cal} \leq 0,53$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.CS	$-0,49 \leq Z_{cal} \leq 0,49$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.OE	$-0,53 \leq Z_{cal} \leq 0,53$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGE.90	$-0,08 \leq Z_{cal} \leq 0,08$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.CS	$-0,26 \leq Z_{cal} \leq 0,26$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.OE	$-0,98 \leq Z_{cal} \leq 0,98$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.CS	$-0,19 \leq Z_{cal} \leq 0,19$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.OE	$-0,91 \leq Z_{cal} \leq 0,91$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS X SGC.OE	$-0,19 \leq Z_{cal} \leq 0,19$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Assim sendo, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos diâmetros dos túbulos seminíferos. Aceitou-se a hipótese de que os grupos são homogêneos e, portanto, possuem uma distribuição aproximadamente normal com nível de significância 0,05 no teste bilateral, observando-se que os dados vieram da mesma população.

8.2.5 Número corrigido de espermátides redondas por túbulo seminífero dos testículos direitos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos números corrigidos de espermátides redondas por túbulo seminífero dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGE.01 X SGE.05	$-1,21 \leq Z_{cal} \leq 1,21$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.10	$-0,34 \leq Z_{cal} \leq 0,34$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.90	$-0,30 \leq Z_{cal} \leq 0,30$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.CS	$-0,19 \leq Z_{cal} \leq 0,19$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.OE	$-0,38 \leq Z_{cal} \leq 0,38$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.10	$-0,51 \leq Z_{cal} \leq 0,51$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.90	$-1,59 \leq Z_{cal} \leq 1,59$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.CS	$-1,70 \leq Z_{cal} \leq 1,70$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.OE	$-0,60 \leq Z_{cal} \leq 0,60$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGE.90	$-0,08 \leq Z_{cal} \leq 0,08$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.CS	$-0,26 \leq Z_{cal} \leq 0,26$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.OE	$-1,06 \leq Z_{cal} \leq 1,06$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.CS	$-0,49 \leq Z_{cal} \leq 0,49$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.OE	$-1,13 \leq Z_{cal} \leq 1,13$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS X SGC.OE	$-0,34 \leq Z_{cal} \leq 0,34$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos números corrigidos de espermátides redondas por túbulo seminífero. Aceita-se a hipótese de que os grupos são homogêneos e, portanto, possuem uma distribuição aproximadamente normal ao nível de significância 0,05 no teste bilateral, estimando que os dados vieram da mesma população.

8.2.6 Número corrigido de espermátocitos primários em paquíteno por túbulo seminífero dos testículos direitos

O quadro a seguir apresenta os resultados dos cálculos estatísticos referentes aos comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos números corrigidos de espermátocitos primários em paquíteno por túbulo seminífero dos ratos aos 90 dias.

Comparativo	Valor calculado Z_{cal}	Hipótese aceita
SGE.01 X SGE.05	$-0,49 \leq Z_{cal} \leq 0,49$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.10	$-0,60 \leq Z_{cal} \leq 0,60$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGE.90	$-0,23 \leq Z_{cal} \leq 0,23$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.CS	$-0,57 \leq Z_{cal} \leq 0,57$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.01 X SGC.OE	$-0,42 \leq Z_{cal} \leq 0,42$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.10	$-1,13 \leq Z_{cal} \leq 1,13$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGE.90	$-0,60 \leq Z_{cal} \leq 0,60$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.CS	$-0,57 \leq Z_{cal} \leq 0,57$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.05 X SGC.OE	$-0,53 \leq Z_{cal} \leq 0,53$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGE.90	$-1,13 \leq Z_{cal} \leq 1,13$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.CS	$-0,94 \leq Z_{cal} \leq 0,94$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.10 X SGC.OE	$-0,64 \leq Z_{cal} \leq 0,64$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.CS	$-0,34 \leq Z_{cal} \leq 0,34$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGE.90 X SGC.OE	$-0,00 \leq Z_{cal} \leq 0,00$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$
SGC.CS X SGC.OE	$-0,04 \leq Z_{cal} \leq 0,04$	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Portanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os comparativos dos subgrupos experimentais e controles, compostos pelos números corrigidos de espermátocitos primários em paquíteno por túbulo seminífero. Admite-se a hipótese de que os grupos são homogêneos e, assim sendo, possuem uma distribuição aproximadamente normal ao nível de significância 0,05 no teste bilateral, sendo aceito que os dados vieram da mesma população.

APÊNDICE 12

EXEMPLO DOS CÁLCULOS DO TESTE ESTATÍSTICO DE MANN-WHITNEY:
COMPARATIVO ENTRE OS SUBGRUPOS SGE.10 X SGC.CS
PARA O PARÂMETRO NcER/TS

SGE.10			SGC.CS		
Rato	NcER/TS	Subgrupo	Rato	NcER/TS	Subgrupo
21	70.52	SGE.10	41	70.75	GC.CS.01
22	72.16	SGE.10	42	71.01	GC.CS.01
23	73.03	SGE.10	43	69.76	GC.CS.01
24	71.71	SGE.10	44	68.78	GC.CS.01
25	69.93	SGE.10	45	72.82	GC.CS.01
26	68.35	SGE.10	46	72.11	GC.CS.01
27	69.48	SGE.10	47	70.13	GC.CS.05
28	71.58	SGE.10	48	69.24	GC.CS.05
29	68.84	SGE.10	49	71.67	GC.CS.05
30	72.65	SGE.10	50	70.82	GC.CS.05
Postos			51	72.48	GC.CS.05
1	68.35	SGE.10	52	68.55	GC.CS.05
2	68.55	GC.CS.05	53	69.83	GC.CS.10
3	68.73	GC.CS.90	54	69.08	GC.CS.10
4	68.78	GC.CS.01	55	68.79	GC.CS.10
5	68.79	GC.CS.10	56	71.18	GC.CS.10
6	68.84	SGE.10	57	70.94	GC.CS.10
7	69.08	GC.CS.10	58	73.07	GC.CS.10
8	69.24	GC.CS.05	59	69.59	GC.CS.90
9	69.48	SGE.10	60	72.99	GC.CS.90
10	69.59	GC.CS.90	61	70.89	GC.CS.90
11	69.76	GC.CS.01	62	72.41	GC.CS.90
12	69.83	GC.CS.10	63	68.73	GC.CS.90
13	69.93	SGE.10	64	70.59	GC.CS.90
14	70.13	GC.CS.05	Calculando,		
15	70.52	SGE.10	R1	182.00	

Continua

EXEMPLO DOS CÁLCULOS DO TESTE ESTATÍSTICO DE MANN-WHITNEY:
COMPARATIVO ENTRE OS SUBGRUPOS: SGE.10 X SGC.CS
PARA O PARÂMETRO NcER/TS

Conclusão

16	70.59	GC.CS.90	R2	413.00	595.00
17	70.75	GC.CS.01	N1	10	
18	70.82	GC.CS.05	N2	24	
19	70.89	GC.CS.90			
20	70.94	GC.CS.10	U1=	113	
21	71.01	GC.CS.01	U2=	127	
22	71.18	GC.CS.10	Temos:		
23	71.58	SGE.10	U1+U2	240	
24	71.67	GC.CS.05	N1*N2	240	
25	71.71	SGE.10	Como:		
26	72.11	GC.CS.01	R1	182.00	
27	72.16	SGE.10	R2	413.00	
28	72.41	GC.CS.90	R1+R2	595.00	
29	72.48	GC.CS.05	(N*(N+1))/2	((N1+N2)*(N1+N2+1))/2	
30	72.65	SGE.10		136	595
31	72.82	GC.CS.01	μ_u	120	
32	72.99	GC.CS.90	σ_u^2	700	
33	73.03	SGE.10	Logo,		
34	73.07	GC.CS.10	σ_{ij}	26.46	
			$Z_{1\text{calculado}}$	=	-0.26
			$Z_{2\text{calculado}}$	=	0.26

Como $-0,26 \leq Z_{\text{cal}} \leq 0,26$, então a hipótese aceita para o comparativo entre SGE.10 X SGC.CS é $H_0 : \mu_1 = \mu_2$.

ANEXOS

ANEXO 1 - APROVAÇÃO DA PESQUISA PELO COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA	117
ANEXO 2 - COLORAÇÃO DE HEMATOXILINA E EOSINA (HE)	118
ANEXO 3 - GRADUAÇÃO HISTOLÓGICA DE JOHNSEN	119

APROVAÇÃO DA PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA

*Comitê de Ética em Pesquisa da Sociedade
Evangélica Beneficente de Curitiba**Rua Padre Anchieta, 2770**80730-000 Curitiba – PR**Fone: 41 3240-5570**Fax: 41 3240-5584*

Curitiba, 10 de dezembro de 2008.

Fernando Lorenzini
Renato Tambara Filho

Prezados Colegas,

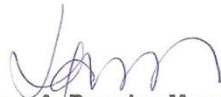
Comunicamos a V. Sa. que, em reunião ordinária do dia 09 de dezembro de 2008, foi aprovado o projeto de pesquisa intitulado **“EFEITOS TARDIOS SOBRE O TESTÍCULO CONTRALATERAL DA TORÇÃO TESTICULAR DE RATOS PÚBERES E VALOR DA ORQUIECTOMIA PREVENTIVA”**. Protocolado neste Comitê sob número **8734/08** em 05 de dezembro de 2008.

Prevê a legislação que toda a documentação do projeto poderá, a qualquer momento, ser solicitada para inspeção por parte dos órgãos federais; desta forma, manterá o Comitê arquivo detalhado de cada projeto, arquivando em pasta individual o projeto inicial e relatórios de acompanhamento.

Para o projeto de V. Sa., solicitamos que dê ciência aos seus colaboradores da obrigação de, a cada seis meses a partir da data de hoje, encaminhar a este comitê relatório detalhado do andamento do projeto.

Relatórios previstos para: **20/06/2009**

Atenciosamente,



Carmen A. Paredes Marcondes Ribas
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da
Sociedade Evangélica Beneficente de Curitiba

Os relatórios detalhados do andamento do projeto foram entregues ao Comitê de Ética em Pesquisa da Sociedade Evangélica Beneficente de Curitiba, a cada seis meses, conforme protocolos de entrega:

Nº. 2009-004751 de 18/06/2009; Nº. 2009-010528 de 17/12/2009;
Nº. 2010-006629 de 20/07/2010; Nº. 2010-011589 de 07/12/2010;
Nº. 2011-005581 de 16/06/2011; Nº. 2011-011830 de 01/12/2011;
Nº. 2012-005735 de 11/06/2012.

ANEXO 2

COLORAÇÃO DE HEMATOXILINA E EOSINA (HE)

2.1 SOLUÇÃO DE HEMATOXILINA DE HARRIS

2.1.1 Componentes

- Hematoxilina: 5 g.
- Álcool etílico: 50 ml.
- Alúmen de potássio: 100 g.
- Água destilada: 950 ml.
- Óxido de mercúrio: 2,5 g.
- Ácido acético glacial: 40 ml.

2.1.2 Modo de preparo

Dissolver a hematoxilina no álcool levemente aquecido à 56°C em banho-maria. Dissolver o alúmen de potássio em água destilada aquecida em chama e acrescentar a solução alcoólica de hematoxilina e deixar ferver. Adicionar o óxido de mercúrio e o ácido acético e, em seguida, filtrar esta solução final.

2.2 TÉCNICA DA COLORAÇÃO DE HEMATOXILINA E EOSINA

- Lavar em água corrente a amostra histológica processada.
- Corar em solução de hematoxilina de Harris por 50 segundos.
- Lavar em água corrente e após em água amoniacal.
- Corar em solução de eosina;
- Lavar, desidratar, diafanizar e montar.

ANEXO 3

GRADUAÇÃO HISTOLÓGICA DE JOHNSEN

Grau	Descrição da espermatogênese
1	Ausência de células germinativas e de Sertoli
2	Ausência de células germinativas Presença de células de Sertoli
3	As espermatogônias são as únicas células germinativas presentes
4	Ausência de espermatídes Somente poucos espermatócitos presentes (< 5)
5	Ausência de espermatídes Muitos espermatócitos presentes
6	Ausência de espermatozoides Somente poucas espermatídes presentes (< 5 a 10)
7	Ausência de espermatozoides Muitas espermatídes presentes
8	Somente poucos espermatozoides presentes (< 5 a 10)
9	Presença de muitos espermatozoides Presença de epitélio germinativo desorganizado com descamação e/ou obliteração do lúmen
10	Presença de muitos espermatozoides Espermatogênese completa